Revista de Aeronáutica y Astronáutica

NÚM. 890
ENERO-FEBRERO 2020

RESUMEN DEL 2019

NOVEDADES EDITORIALES

LA FRONTERA MARÍTIMA DE LA MONARQUÍA. LA MARINA DE CARLOS II

Antonio Espino López

268 páginas

12,00 euros

ISBN: 978-84-9091-426-7

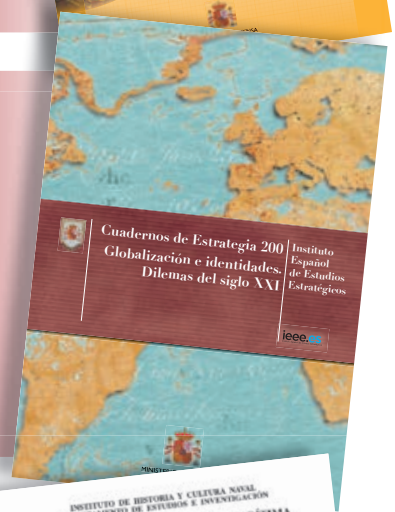
GLOBALIZACIÓN E IDENTIDADES. DILEMAS DEL SIGLO XXI

Instituto Español de Estudios Estratégicos

144 páginas

6,00 euros

ISBN: 978-84-9091-437-3



V CENTENARIO DEL NACIMIENTO DE D. PEDRO MENÉNDEZ DE AVILÉS

Instituto de Historia y Cultura Naval

120 páginas

6,00 euros

ISBN: 978-84-9091-443-4

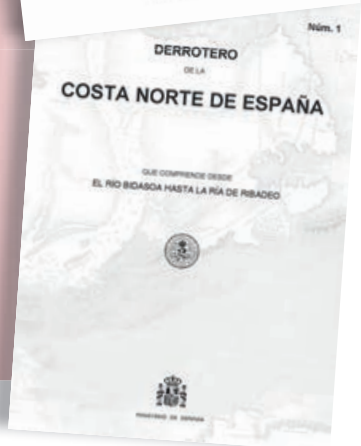
DERROTERO DE LA COSTA NORTE DE ESPAÑA DESDE EL RÍO BIDASOA HASTA LA RÍA DE RIBADEO

Instituto Hidrográfico de la Marina

286 páginas

26,38 euros

ISBN: ISSN: 2530-3686



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES Y PATRIMONIO CULTURAL

PUBLICACIONES Pd DE DEFENSA
Tel.: 91 364 74 27
publicaciones.venta@oc.mde.es
https://publicaciones.defensa.gob.es/

2020: año de desafíos para el EA y de impulso hacia un futuro apasionante

El papel relevante del Ejército del Aire (EA) como instrumento clave e insustituible al servicio de la nación para contribuir permanentemente a la seguridad y bienestar de sus ciudadanos, no ha parado de crecer. Para poder desempeñarlo, el EA necesita disponer de un conjunto de capacidades en calidad y cantidad suficientes que le permitan cumplir con los cometidos propios de una fuerza aérea del siglo XXI.
En 2020, además de recibir los últimos Eurofighter contratados y de seguir incorporando aviones A400M al Ala 31, entrarán en servicio en el EA nuevos sistemas de armas que le permitirán mantener y mejorar dichas capacidades. Este es el caso del PREDATOR-B, que contribuirá a obtener la información necesaria para tener un conocimiento continuo de la situación, esencial para la toma de decisiones y para la actuación de la Fuerza Conjunta. También se incorporará este año al EA el helicóptero NH-90, que potenciará la capacidad de búsqueda y salvamento (SAR) y de recuperación de personal, mermada durante los últimos años. Así mismo, se ejecutará la contratación del avión de enseñanza en vuelo sustituto del C-101 que dará continuidad a la formación básica de pilotos, cuya importancia es crucial para el cumplimiento de la misión del EA. La implantación de estos sistemas de armas supone un desafío para el EA desde el punto de vista de infraestructuras, personal, formativo, organizativo y logístico, pero como todo reto se afronta con gran motivación e ilusión.

Tras la reciente creación del Centro de Operaciones de Vigilancia Espacial (COVE), el EA seguirá impulsando en 2020 la implementación de la capacidad de vigilancia espacial, nuevo cometido permanente del EA que emana de la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional para garantizar la seguridad del aire-espacio como ámbito único. 2020 también será un año importante para continuar con la actualización de algunas de las capacidades actuales y para tomar decisiones que aseguren su mantenimiento y faciliten la obtención de otras que mantengan al EA a la vanguardia tecnológica imprescindible para afrontar con garantías los escenarios actuales y futuros.
A muy corto plazo, para cumplir con la misión permanente de seguridad y defensa del espacio aéreo, se debe definir un sustituto para los F-18A encargados de la defensa aérea de Canarias y continuar con la modernización y adaptación del Sistema de Mando y Control del EA.
A corto-medio plazo se debe acometer la sustitución del F-18M, asegurar la continuidad de medios de patrulla y vigilancia marítima y renovar los sistemas de entrenamiento de las escuelas de especialización en vuelo (caza y ataque, transporte y helicópteros) para completar la formación de pilotos. Se debe abordar además la recuperación de la capacidad de proyección estratégica y de reabastecimiento en vuelo a largas distancias en un EA de clara vocación expedicionaria, así como la de inteligencia de señales y guerra electrónica.
A largo plazo, la reciente entrada de España en el programa Next Generation Weapon System (NGWS) asegurará el relevo del Eurofighter como espina dorsal de la defensa aérea. Todo lo anterior sin perder de vista la operatividad y el sostenimiento de las bases aéreas, auténtica infraestructura crítica para el funcionamiento del EA.

La formación de nuestro personal seguirá siendo un área prioritaria para el EA, conocedor de que los aviadores de todas las escalas, piedra angular de cualquier transformación, tienen que estar siempre al máximo nivel que exige la tecnología y deben estar preparados para operar y actuar con seguridad.
En relación con su gestión y funcionamiento, el EA tiene la necesidad permanente de optimizar al máximo los recursos de los que dispone, mejorando continuamente su eficacia y eficiencia, simplificando procesos, automatizándolos, etc. En este sentido, el EA debe acometer su transformación digital, un cambio que afectará a todos los ámbitos de su quehacer diario: las «oficinas» (una cabina de avión, un taller, un centro de vigilancia) se conectarán y los sistemas serán más inteligentes y consumirán menos recursos.
La transformación digital se debe acometer de la mano del resto de Fuerzas Armadas y en colaboración con la sociedad civil, ya sea la Administración del Estado, las empresas o los departamentos de investigación.
Del mismo modo, para poder garantizar la debida interoperabilidad y conectividad, se debe actuar en sintonía con el resto de nuestros aliados, puesto que será un elemento crucial en la operación en los futuros campos de batalla.
El cambio será progresivo, pero resulta ya imparable, reflejo de la mentalidad aviadora de un Ejército del Aire siempre capaz, resolutivo y creíble.

Nuestra portada: Resumen del 2019

REVISTA
DE AERONÁUTICA
Y ASTRONÁUTICA
NÚMERO 890. ENERO-FEBRERO 2020

dossier

EL EJÉRCITO DEL AIRE CONECT@ADO 65

UN EJÉRCITO DEL AIRE ÁGIL Y CONECTADO
Por Juan Pablo Sánchez de Lara, general del Ejército del Aire 66

UN DESTACAMENTO DEL EJÉRCITO DEL AIRE EN LA ERA DIGITAL
Por José Luis Ortiz-Cañavate Levenfeld, general del Ejército del Aire 71

BASE AÉREA CONECTADA INTELIGENTE (BAC-i)
Por Alfonso López Soriano, teniente coronel del Ejército del Aire 82

EL EJÉRCITO DEL AIRE 4.0
LA PERSPECTIVA DEL SOSTENIMIENTO
Por Rafael Gómez Blanco, coronel del Ejército del Aire 88

EL REY EN LA PASCUA MILITAR 2020

El rey Felipe VI expresó su gratitud y reconocimiento a la labor diaria de las Fuerzas Armadas y la Guardia Civil en su mensaje de la Pascua Militar que, como es tradicional, se celebró el 6 de enero en el Palacio Real de Madrid.

artículos

EL REY EN LA PASCUA MILITAR 2020
Por Víctor Manuel Hernández 4

EL EJÉRCITO DEL AIRE EN 2019 10

LA AVIACIÓN MILITAR EN 2019
Por Juan Carlos Jiménez Mayorga 24

LA AVIACIÓN CIVIL EN 2019
Por José Antonio Martínez Cabeza, ingeniero aeronáutico 32

LA INDUSTRIA AERONÁUTICA EN 2019
Por Gabriel Cortina,
consultor de industrias aeroespaciales y de defensa 40

RESUMEN ESPACIO 2019
Por Inés San José Martín 48

LA DEFENSA DE LA UE Y LA OTAN
AVANZANDO HACIA EL FUTURO
Por Federico Yaniz Velasco, general del Ejército del Aire (R) 56

VILKAS 19: VIVENCIAS DE UN SOLDADO A PIE DE PISTA
Por Carlos García Mansilla, soldado del Ejército del Aire 95

EL ESCENARIO EUROPEO EN LA OBTENCIÓN
DE CAPACIDADES AÉREAS
Por Arturo Alfonso Meiriño, general del Ejército del Aire 100

CIEP 19. CHALLENGE INTER-ÉCOLES DE PARACHUTISME
Por Jorge Mora Raimundo, capitán del Ejército del Aire, y
Federico Walls Toledo, capitán del Ejército del Aire 108

SUBOFICIAL MAYOR DE LA GUARDIA REAL
Por Úrsulo Guerrero Madrigal,
suboficial mayor del Ejército del Aire 116

XXII EDICIÓN DE LOS PREMIOS 2018 A LA EXCELENCIA EN EL
SOSTENIMIENTO DEL EJÉRCITO DEL AIRE 120

LOS JUEGOS MUNDIALES MILITARES DE CHINA
Por Jesús M.ª González García, coronel del Ejército del Aire 122

secciones

Editorial 1
Noticiario 126
La Aviación en el Cine 132
Drones 134
El Vigía 137
Internet 140
Bibliografía 143

Director:
Coronel: **Raul M. Calvo Ballesteros**
rcalba1@ea.mde.es

Consejo de Redacción:
Coronel: **Fco. José Berenguer Hernández**
Coronel: **Policarpo Sánchez Sánchez**
Teniente coronel: **Miguel A. Sáez Nievas**
Teniente coronel: **Juan de Dios Saldaña Molero**
Teniente coronel: **Miguel Anglés Márquez**
Teniente coronel: **Marcos Diez Estévez**
Teniente coronel: **Javier Rico Ríos**
Teniente coronel: **Manuel de Miguel Ramírez**
Teniente coronel: **Julio Astudillo Rodríguez**
Comandante: **M.ª Rosa García Calvo**
Suboficial mayor: **Juan Miguel Díaz Díez**

Redactor jefe:
Capitán: **Miguel Fernández García**
aeronautica@movistar.es

Redacción:
Capitán: **Susana Calvo Álvarez**
Subteniente: **Francisco Rodríguez Arenas**
Sargento: **Adrián Zapico Esteban**
aeronautica@movistar.es

Secretaria de Redacción:
Maite Dáneo Barthe
mdanbar@ea.mde.es

Secciones RAA
Redacción y colaboraciones institucionales y externas.
Aviación Militar: **Juan Carlos Jiménez Mayorga.** Aviación Civil: **José A. Martínez Cabeza.** Industria y Tecnología: **Julio Crego Lourido y Gabriel Cortina.** Espacio: **Inés San José Martín.** Panorama de la OTAN y de la PCSD: **Federico Yaniz Velasco.** Drones: **Gonzalo Vallejo Díaz.** Nuestro Museo: **Juan Ayuso Puente.** El Vigía: **«Canario» Azaola.** Internet: **Roberto Plá.** Recomendamos: **Juan Andrés Toledano Mancheño.** Bibliografía: **Miguel Anglés Márquez.**

Preimpresión:
Revista de Aeronáutica y Astronáutica
Impresión:
Ministerio de Defensa

Número normal	2,10 euros
Suscripción anual	18,12 euros
Suscripción Unión Europea	38,47 euros
Suscripción extranjero	42,08 euros

IVA incluido (más gastos de envío)

SERVICIO HISTÓRICO Y CULTURAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE
INSTITUTO DE HISTORIA Y CULTURA AERONÁUTICA

Edita
NIPO 083-15-009-4 (edición en papel)
NIPO 083-15-010-7 (edición en línea)
Depósito M-5416-1960
ISSN 0034-7647 (edición en papel)
ISSN 2341-2127 (edición en línea)

Director:	91 550 3915/14
Redacción:	91 550 39 21/22/23
Suscripciones y Administración:	91 550 3916/25
Fax:	91 550 3935

C/ de la Princesa, 88 bis - 28008 - MADRID
revistadeaeronautica@ea.mde.es

NORMAS DE COLABORACIÓN

Puede colaborar con la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la aviación, la aeronáutica, la astronáutica, las Fuerzas Armadas en general, el espíritu militar, o cuyo contenido se considere de interés para los miembros del Ejército del Aire.
2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.
3. El texto de los trabajos no puede tener una extensión mayor de ocho folios de 32 líneas cada uno, equivalente a unas 3.000 palabras. Aunque los gráficos, fotografías, dibujos y anexos que acompañen al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios, se publicarán a juicio de la redacción y según el espacio disponible.
4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.
5. Además del título, deberá figurar el nombre completo del autor, así como su domicilio, teléfono, correo electrónico y profesión. En caso de ser militar, empleo, situación y destino, y el artículo irá identificado por el título, empleo y situación (retirado, reserva o segunda reserva, de forma literal completa, sin usar abreviaturas).
6. Cuando se empleen acrónimos, siglas o abreviaturas, la primera vez, tras indicar su significado completo, se pondrá entre paréntesis el acrónimo, la sigla o abreviatura correspondiente. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.
7. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos ni se devolverá ningún original recibido.
8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes dictadas al efecto para el Programa Editorial del Ministerio de Defensa.
9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus colaboradores.
10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

Revista de Aeronáutica y Astronáutica - Redacción
C/ de la Princesa, 88 bis. 28008 - Madrid
aeronautica@movistar.es
mdanbar@ea.mde.es

INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

Desde el primer número del año 2014, la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* está a disposición de los lectores en la página web del Ejército del Aire y de Defensa al mismo tiempo que la edición papel.

Acceso:

1. Sencillamente escribiendo en el buscador de la red: Revista de Aeronáutica y Astronáutica.
2. En internet en la web del Ejército del Aire: http://www.ejercitodelaire.mde.es
   - último número de *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* (pinchando la ventana que aparece en la página de inicio)
   - en la web del EA, en la persiana de *Cultura aeronáutica > publicaciones*, se puede acceder a todos contenidos de todos los números publicados desde 1995.
3. En internet, en la web del Ministerio de Defensa:
   https://publicaciones.defensa.gob.es/revistas.html
   Para visualizarla en dispositivos móviles (*smartphones* y tabletas) descargue la nueva aplicación gratuita «Revistas Defensa» disponible en las tiendas Google Play y en App Store.

Con el objeto de una mejor coordinación de los artículos que se envíen a la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, a partir de ahora se ruega que lo hagan a través de la secretaria de Redacción: aeronautica@movistar.es

El rey en la Pascua Militar 2020

Víctor Manuel Hernández
Fotografías: Pepe Díaz/Pool EFE

«Sabéis mejor que nadie que garantizar la libertad y la seguridad de los españoles es una misión fundamental para el desarrollo y bienestar de nuestro país, y vosotros la lleváis a cabo de forma rigurosa y permanente, todos los días del año, a cualquier hora, en defensa del interés nacional». El rey Felipe VI expresaba así su gratitud y reconocimiento a la labor diaria de las Fuerzas Armadas y la Guardia Civil en su mensaje de la Pascua Militar que, como es tradicional, se celebró el 6 de enero en el Palacio Real de Madrid.

El rey Felipe VI

Acompañado por la reina Doña Letizia, Don Felipe se dirigió a todos los soldados, marinos y aviadores y guardias civiles de España: «Sois –destacó- reflejo de una sociedad moderna, capaz y solidaria, que, además, sabe reconocer y agradecer siempre vuestro compromiso con el interés general de nuestra nación. Un compromiso que demostráis con vuestra profesionalidad, sentido del deber y del honor; que acreditáis con vuestra lealtad y vuestra constante y generosa entrega al servicio del pueblo español. Un compromiso, en fin, con España y con nuestra Constitución».

Por su parte, la ministra de Defensa en funciones expuso un balance de la actividad de las Fuerzas Armadas en 2019. En su discurso, Margarita Robles insistió en la idea de defender la política de Defensa como «una auténtica política de Estado» que quede «alejada de disputas partidistas» y de la que «nadie debe, ni puede quedar excluida». Y subrayó que «todos, todos, debemos estar por tanto unidos en un objetivo: tener unas Fuerzas Armadas adaptadas a los nuevos tiempos y preparadas para el cumplimiento de las misiones asignadas, en defensa de nuestros valores constitucionales, que son patrimonio de todos y de los que tan orgullosos nos sentimos; en defensa también de la paz, la libertad y seguridad, tanto en España como en el mundo».

El rey y la ministra de Defensa también quisieron rendir homenaje a todos aquellos miembros de las Fuerzas Armadas y de la Guardia Civil que dieron su vida o fueron heridos en acto de servicio, especialmente durante el último año, y expresaron su afecto y gratitud a sus familias.

TRADICIÓN BICENTENARIA

La festividad de la Pascua Militar fue decretada por Carlos III para honrar la recuperación de Menorca para España en 1782.

Siguiendo la tradición, el día de Reyes, Felipe VI recibió en palacio a representantes de las Fuerzas Armadas y la Guardia Civil para transmitirles su felicitación por el nuevo año.
Los actos de la Pascua Militar de 2020 se iniciaron al filo del mediodía con la llegada de los reyes al patio de la Armería, donde aguardaba una formación de honores de la Guardia Real, a pie y a caballo. Allí fueron recibidos por el presidente del Gobierno, Pedro Sánchez, la ministra de Defensa, el ministro del Interior, Fernando Grande-Marlaska, el jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD), Fernando Alejandre y el jefe del Cuarto Militar, almirante Juan Ruiz Casas.
Tras la interpretación del Himno Nacional, acompasado con una salva de veintiún cañonazos, don Felipe pasó revista a la formación de la Guardia Real para, seguidamente, dirigirse con la reina al interior del palacio. En la Saleta Gasparini recibieron el saludo de las distintas comisiones: del Ministerio de Defensa, de las Reales y Militares Ordenes de San Fernando y San Hermenegildo, de los Ejércitos, la Armada y la Guardia Civil, y de la Hermandad de Veteranos de las Fuerzas Armadas. Sus majestades se desplazaron a continuación al Salón del Trono, donde don Felipe impuso un total de 21 condecoraciones a miembros de los diferentes cuerpos y empleos. A continuación, tomó la palabra la ministra de Defensa.

La ministra de Defensa, Margarita Robles, hizo un balance del 2019

El rey Felipe VI pasando revista a la formación de la Guardia Real

NUEVO AÑO EN DEFENSA

Al hacer balance de las actividades realizadas en el año transcurrido, Robles destacó que militares y guardias civiles han cumplido su deber «de manera eficaz, discreta y abnegada, con auténtica voluntad de servicio». «Saben –añadió- que nos tienen a todos los españoles a su lado». La ministra quiso también recordar a los que se encontraban de servicio en días tan señalados, dentro y fuera de nuestras fronteras, «porque contribuyen de manera impagable y tantas veces desconocida, a que vivamos en una sociedad más justa, libre y segura».
Robles recordó dos acontecimientos que fueron motivo de celebración en 2019: el 175º aniversario de la Guardia Civil y el quinto centenario del inicio de la primera circunnavegación a

la Tierra de Magallanes y Elcano, «recordatorio permanente de que el esfuerzo y la superación son siempre garantías de éxito».
Parte de su intervención también estuvo centrada en la participación de España en las misiones de paz, de cuyo inicio se ha celebrado el trigésimo aniversario. La titular de Defensa tuvo un especial recuerdo para las tropas españolas en Irak, «en estos complicados días», debido a la escalada de tensión en la zona. «Saben -subrayó- que los sentimos muy cerca y que su seguridad es nuestro principal empeño».
En cuanto al régimen de personal, la ministra señaló que se potenciará la política social en el seno del departamento, en aspectos como la igualdad de género o la conciliación de la vida familiar, personal y profesional. «Somos conscientes de que queda mucho por hacer y que el esfuerzo y dedicación de los hombres y mujeres de las Fuerzas Armadas y Guardia Civil merecen todos nuestros desvelos».
Robles aseguró que «España es y va a seguir siendo en 2020 un aliado firme» en el desarrollo de políticas de seguridad y defensa en la UE y la OTAN. Mencionó, además, el compromiso de España de liderar e implementar la Agenda Mujeres, Paz y Seguridad de Naciones Unidas, «porque sin las mujeres no será posible conseguir una paz firme y duradera».
Más adelante apuntó que «se trabaja en lograr la máxima eficacia en la gestión y conseguir una financiación suficiente y estable, fruto del necesario consenso entre todas las fuerzas políticas parlamentarias, para tener las Fuerzas Armadas que España necesita».
Sobre los programas industriales destacó los proyectos PESCO de la Unión Europea y el futuro avión de combate, que España va a desarrollar con Francia y Alemania. «En paralelo, se seguirá avanzando en la adaptación a los nuevos escenarios tecnológicos y se impulsará la innovación de las Fuerzas Armadas para proteger a los ciudadanos de las amenazas que provengan de nuevos ámbitos».
«Estamos seguros de que contamos con el aliento y reconocimiento de la sociedad española», finalizó la ministra. Una España «de la que nos sentimos orgullosos y que nos exige esfuerzo, generosidad, altura de miras y defensa del interés general».

MENSAJE DEL REY

Don Felipe manifestó al inicio de su discurso su agradecimiento a las Fuerzas Armadas por la labor desarrollada en el último año: «Quiero expresaros mi más sincero orgullo y reconocimiento por el impecable desempeño de vuestras responsabilidades y funciones, de vuestras misiones y cometidos. Gracias siempre por lo que hacéis –y por cómo lo hacéis–, sirviendo en todo momento a vuestros compatriotas allá donde el deber lo requiera y España os necesite». Destacó además «la rápida y eficaz respuesta ante situaciones tan difíciles como las vividas por

El rey Felipe VI saluda al JEMA, general del Aire Javier Salto Martínez-Avial

muchos ciudadanos en diferentes lugares de nuestro país, debido a los graves incendios e inundaciones».
También se refirió a la cooperación en la Unión Europea, en la que «nuestro país, junto a sus socios europeos, quiere avanzar hacia una Europa cada vez más fuerte y unida que sea capaz de tomar decisiones de manera eficaz en cuestiones relativas a su seguridad y defensa».

Señaló que España, «como claro defensor de este camino», participa como mayor contribuyente de tropas en las seis misiones que la UE lleva a cabo actualmente en Europa, el Mediterráneo, África y el océano Índico.
El rey recordó que, en esos momentos, cerca de 3.000 militares se encontraban desplegados en cuatro continentes, «cumpliendo 16 misiones bajo bandera de la UE, en el marco de los compromisos con la OTAN o contribuyendo eficazmente a los esfuerzos de las Naciones Unidas». En estas operaciones, subrayó, los militares llevan a cabo su labor «con excelencia, con valor y, en muchas ocasiones, con heroísmo. Siempre demostrando una calidad humana y un respeto que han merecido la confianza y el aprecio de la población donde se han desplegado. Sois, por ello, un

Alocución de el rey Felipe VI

El rey Felipe VI saluda a los invitados en la recepción

ejemplo de dignidad y grandeza para la imagen y el prestigio de España».

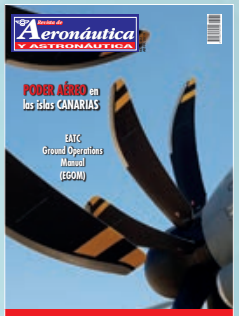
Don Felipe advirtió que «nos enfrentamos a un entorno global de seguridad en constante y rápida evolución, en el que la complejidad y la incertidumbre son norma, no excepción; lo cual implica nuevas amenazas y riesgos para nuestra seguridad y plantea nuevos desafíos a la estabilidad internacional». Todo ello, añadió el rey, «nos exige un gran esfuerzo, que no espera y que nos pone a prueba» y «la necesidad de disponer de las capacidades adecuadas –y de mantenerlas– para atender los ámbitos tradicionales de actuación, y ser capaces de operar eficazmente en otros nuevos, como el ultraterrestre y el ciberespacio». Atender a estos retos, continuó el monarca, «requerirá de la experiencia, la profesionalidad y la permanente capacidad de adaptación y liderazgo de nuestras Fuerzas Armadas, Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado y Servicios de Inteligencia. Todo ello acorde, como corresponde, con el nivel de ambición que defina el Gobierno y con el correspondiente apoyo presupuestario».

Don Felipe concluyó su intervención trasmitiendo a los militares y guardias civiles «el apoyo permanente de la Corona y de los españoles a vuestra labor constante y abnegada de servicio a España», y los animó a «continuar cumpliendo vuestra noble misión con ilusión y determinación».

Los actos de la Pascua Militar de 2020 finalizaron con un tradicional vino de honor que se ofreció en el Salón de Columnas, ocasión que los reyes aprovecharon para conversar con los miembros de las diferentes comisiones. ■

EL REY EN LA PASCUA MILITAR

CÁTEDRA KINDELÁN



CONCEPTO SHUTTLE

SEGURIDAD DE VUELO

25.º ANIVERSARIO EADA

Revista de Aeronáutica Y ASTRONÁUTICA

C/ Princesa 88 bis
28028 Madrid
revistaeronautica@gmail.com

EL PODER AEROESPACIAL

EL CAZA DE SIGUIENTE GENERACIÓN: CONCEPTO FCAS

UNA DÉCADA DE TLP

LE BOURGET 2019

NOCHEBUENA SOBRE NOUADHIBOU

SUSCRÍBASE A
REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA

Por 18,12* euros al año (diez números)

*IVA incluido en la UE. Precio suscripción anual en España: 18,12 euros; anual en la UE: 38,47 euros; anual en el resto del mundo" 42,08 euros

❑ Sí, deseo suscribirme a la Revista de Aeronáutica y Astronáutica por el periodo de un año completo (de enero a diciembre)

Nombre y apellidos ..... DNI ..... Fecha y firma
Calle o plaza ..... Código postal .....
Ciudad ..... Provincia/País ..... Teléfono.....
Correo electrónico .....

Formas de pago:

❑ Transferencia bancaria a la cuenta: ES24 0182 6941 67 0201503605, indicando NIF/CIF del suscriptor

❑ Domiciliación bancaria (solo para residentes en España)

revistadeaeronautica@ea.mde.es • Teléfono: 915 403 916 • Fax: 915 503 935 • Princesa 88 bis, bajo. 28008 Madrid

El Ejército del Aire en 2019

Una vez concluido el año 2019, debemos hacer recuento de lo ocurrido en el transcurso del mismo y analizar en qué manera lo ocurrido ha impactado en el Ejército del Aire (EA).

Durante este año, al igual que en los años anteriores, el Ejército del Aire ha seguido cumpliendo su misión gracias al esfuerzo colectivo de todos los hombres y mujeres que lo componen, en un contexto condicionado por la celebración de dos elecciones generales y un gobierno en funciones.

El 2019 ha quedado marcado por los dos accidentes sufridos por aviones de la Academia General del Aire, en los que fallecieron tres oficiales pilotos (dos instructores y una alférez alumno). Los accidentes ocurren, y en el EA se asumen, pero nunca se aceptan. La seguridad de vuelo es una prioridad para todo el EA y solo mediante una operación segura se puede alcanzar el cumplimiento de la misión, por lo que se trabaja sin descanso para minimizar los riesgos inherentes al vuelo.

Academia General del Aire

PRINCIPALES ÁREAS DE ACTUACIÓN

Durante el año 2019, las prioridades para el EA han sido recuperar y mantener las capacidades necesarias, asegurar un número suficiente de efectivos que permita cumplir nuestra misión y que refleje el creciente papel del poder aeroespacial en el conjunto de las Fuerzas Armadas, y difundir la esencial contribución del EA a la seguridad y bienestar de nuestra sociedad, aumentando su campo de actuación al espacio como nuevo ámbito de operación.

En relación al área de capacidades, el EA ha centrado su esfuerzo en la actualización y modernización de las capacidades de las que dispone, como más adelante se explica en detalle. El mayor logro obtenido ha sido la autorización de sustitución de los aviones E.25 (C-101) de la Escuela Básica de la Academia General del Aire por un sistema integrado de entrenamiento (ITS), necesario para garantizar la formación de pilotos más allá del curso 2021-2022.

Sin embargo, el mayor desafío es la modernización, todavía pendiente, de varios de los elementos principales del Sistema de Defensa Aéreo, que afecta a centros de mando y control, a radares de vigilancia, y a la sustitución de los aviones caza C.15A (F-18A) desplegados en Canarias, cuya baja en servicio se realizará progresivamente a principios de esta década que comienza. Por lo que respecta al sostenimiento, el esfuerzo se centra en reponer los niveles de repuestos anteriores a la crisis que permitan mantener la operatividad necesaria de las flotas de aeronaves, especialmente la de helicópteros SAR y la de los aviones de patrulla y vigilancia marítima.

En relación a los recursos de personal, el EA ha transmitido a las autoridades de planeamiento la necesidad de incrementar el número de efectivos para poder cumplir el creciente número de cometidos y la correcta explotación

Defensa aérea

de las capacidades de los modernos sistemas de armas que estamos incorporando. Al mismo tiempo, dicho incremento garantizará disponer del personal adecuado tanto en la estructura del EA como en órganos ajenos, en línea con el mayor peso específico del poder aeroespacial en el conjunto de las Fuerzas Armadas actuales. Por último, el EA ha continuado su esfuerzo para mostrarse a la sociedad como un elemento esencial de sus Fuerzas Armadas, responsable de proporcionar seguridad permanentemente en tiempo de paz, a la vez de estar siempre preparado para defender desde el aire los intereses de España en caso de conflicto. Tras la publicación de la Estrategia de Seguridad Aeroespacial de 2019, esa seguridad que tradicionalmente se refería al espacio aéreo se expande para incluir el espacio como nuevo ámbito de operación, fruto de la consideración del aire y el espacio como un único dominio, en el que el EA ejerce su liderazgo en la misión permanente de vigilancia y control.

EL CUMPLIMIENTO DE LA MISIÓN DEL EJÉRCITO DEL AIRE

La principal misión que realiza el EA es la vigilancia y control del espacio aéreo de soberanía nacional. Esta misión se realiza permanentemente, 24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año, sin interrupción. El EA la cumple a través de los medios que pone a disposición del comandante del Mando de Defensa y Operaciones Aéreas (MDOA), cuya responsabilidad recae en el jefe del Mando Aéreo de Combate. Su cometido es planear, conducir y ejecutar con carácter permanente las operaciones de vigilancia, seguridad, control y policía aérea para poder reaccionar ante cualquier crisis que pudiera producirse.
Durante este año, los centros de mando y control han iniciado y clasificado más de 5,7 millones de trazas, y los aviones de caza asignados al sistema de defensa aérea han realizado 11 misiones de defensa aérea (*scrambles*) reales y 87 misiones de defensa aérea de entrenamiento finalizándose con interceptaciones de escolta.
Así mismo, se ha contribuido activamente en la Operación Invernadero, con motivo de

Eurofighter

P.3 Orion

la Cumbre sobre el Cambio Climático (COP 25) que tuvo lugar en Madrid durante el mes de diciembre, en la que se estableció un dispositivo de vigilancia y reacción ante una posible amenaza aérea, incluyendo medios de Defensa Aérea y contra drones (Counter UAS), estos últimos operados por el EADA.

El EA ha continuado contribuyendo con aviones de Patrulla y Vigilancia Marítima (P.3 Orion y D.4 VIGMA) a las misiones del Mando de Vigilancia y Seguridad Marítima. Estas mismas aeronaves también han colaborado con las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad el Estado en la lucha contra tráficos ilícitos y en la detección y seguimiento de naves de terceros países en sus tránsitos por la zona de seguridad española.

Con respecto a las misiones en el exterior, el Ejercito del Aire continúa proporcionando medios a la estructura operativa de las Fuerzas Armadas para la participación en diversas operaciones internacionales:

• Se ha participado en la Operación de Policía Aérea del Báltico (BAP) de mayo a septiembre de 2019 en la Base Aérea de Siauliai (Lituania), con un Destacamento Aerotáctico (DAT) de 130 personas y 5 C.15 (F-18M) del Ala 12. Se realizaron más de 484 salidas, de las cuales 25 han sido reales, con un total de 740 horas de vuelo.

• El Destacamento Aéreo Orión en Yibuti, compuesto en la actualidad por un contingente de 60 personas y un P3, actúa como medio de patrulla marítima dentro de la Operación de la UE EUNAVFOR-SOMALIA ATALANTA, para la lucha contra la piratería y la protección de los barcos del programa WFP (*World Food Programme*) de la ONU. Durante el 2019 ha realizado más de 150 misiones y 1000 horas de vuelo.

• El Destacamento Marfil, desplegado desde enero de 2013 en Dakar (Senegal), está compuesto por un T.10 y un contingente de 52 personas, con la misión de contribuir al

transporte de las capacidades regionales de la operación francesa BARKHANE, así como a MINUSMA y MINUSCA (misiones de Naciones Unidas para la estabilización de Mali y RCA respectivamente), EUTM MALI y EUTM RCA (misiones de adiestramiento de la Unión Europea), y la Fuerza Conjunta G5 SAHEL. En el pasado año 2019 ha realizado más de 400 misiones y 1100 horas de vuelo.

T.21 en operaciones en pista no preparada en África

• El Destacamento Mamba, al igual que el Destacamento Marfil, facilita el apoyo a la operación francesa BARKHANE, así como a las distintas operaciones de la ONU, UE y G5 SAHEL en el continente africano. El destacamento lo compone un contingente de 45 personas y un T,21 ubicado en Libreville (Gabón). Durante el año 2019 ha completado más de 450 misiones y 1100 horas de vuelo.

• El destacamento Aéreo Grappa, desplegado en la Base Aérea de Sigonella desde septiembre de 2015, está compuesto por un contingente de aproximadamente 40 personas y un D.4 en apoyo de la Operación de la Unión Europea contra la inmigración irregular en el Mediterráneo Central denominada EUNAVFOR-MED SOPHIA. El propósito principal de la operación es desmantelar las redes de tráfico de migrantes que actúan desde el Norte de África, así como salvaguardar la vida de los migrantes que inician su travesía por el Mar Mediterráneo. En el año 2019 se realizaron más de 150 misiones, con un total aproximado de 900 horas de vuelo

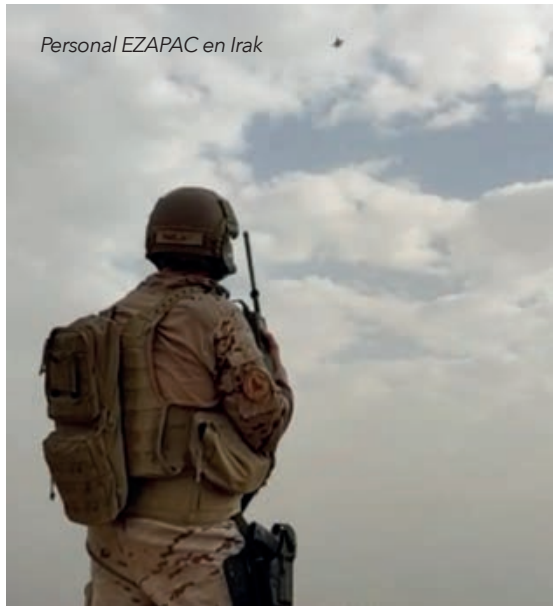
F-18 operando en el BAP en 2019

• En la Operación A/I en Irak, que comenzó en enero de 2015, el EA mantiene de forma permanente un equipo táctico de control de ataque terminal aéreo (TACP) formado por 5 personas, integrado en el *Building Party Capabilities* (BPC), con base en Besmayah. En la misma operación, desde el 2018 se encuentra desplegado un equipo de integración aire-superficie (SOALI) formado por aproximadamente cinco militares, encuadrado en un Grupo de Operaciones Especiales (SOTG) cuya zona de operaciones habitual es Bagdad capital y alrededores.

• El Ejército del Aire sigue prestando medios en apoyo a la operación de la OTAN SEA GUARDIAN, cuya misión es la vigilancia de los espacios marítimos en el Mediterráneo Occidental. El EA contribuye a la operación con aeronaves P.3 o D.4 para vigilancia marítima desde sus bases en España. Los objetivos de la operación son la lucha contra el terrorismo internacional estableciendo medidas que contribuyan a disuadir e impedir cualquier actividad terrorista en el Mediterráneo, la protección del tráfico mercante y las líneas de comunicación y el control y monitorización de los buques sospechosos de transportar armas o explosivos. En 2019 se han realizado más de 38 misiones y 230 horas de vuelo.

Personal EZAPAC en Irak

• En relación con la operación INDALO de la Agencia Europea de la Guardia de Frontera y Costas (Frontex), este año 2019 se han desplegado por primera vez medios aéreos y navales del Ministerio de Defensa. El EA ha realizado 48 salidas, acumulando más de 207 horas de vuelo.
• En el ámbito de la diplomacia de Defensa, el EA participó en actividades diversas de Seguridad Cooperativa en Senegal y Mauritania que tienen como objetivo la formación y asesoramiento de las FAS de dichos países, si bien con respecto a 2018 se ha reducido tanto la duración como el número de personal desplegado para estas actividades.
• Así mismo, el EA continúa con un oficial desplegado en el Cuartel General de la Operación *Resolute Support*, en Kabul (Afganistán).
A lo largo del 2019, el EA ha seguido cumpliendo además con sus cometidos en apoyo de la acción del Estado. Ha seguido prestando el Servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR), cuya misión principal es la localización y auxilio de las aeronaves siniestradas dentro del espacio aéreo español y en su área de responsabilidad, que ha tenido más de 715 activaciones durante este año, de las cuales 54 fueron reales.
En las labores de extinción de incendios forestales, el 43 Grupo ha participado con una media de 11 aeronaves operativas y se han realizado aproximadamente 1500 horas de vuelo en la lucha directa contra la extinción de incendios en la campaña de verano, destacando la intervención en el incendio ocurrido en la isla de Gran Canaria.


Personal EZAPAC en Irak

Con respecto al servicio de vigilancia aduanera, se siguen operando y manteniendo las cuatro aeronaves de la Agencia Tributaria (AEAT), habiéndose realizado más de 445 horas de vuelo y 185 salidas, operando principalmente desde las bases de Málaga, Alcantarilla y San Javier.
Por último, cabe resaltar que se han realizado más de 1500 horas de vuelo dedicadas al transporte de altas autoridades del estado, y se han llevado a cabo 12 misiones de aeroevacuación médica.

Riadas/daños por la DANA en San Javier o en los Alcázares

LA ACTIVIDAD DEL EA EN 2019

En 2019, se ha llegado a un nivel de ejecución cercano a 65 000 horas de vuelo, con una disponibilidad media del 54 % de las dotaciones de aeronaves disponibles.

Uno de los acontecimientos más importantes para el Ejército del Aire ha sido la publicación en abril de 2019 de la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional (ESAN), que tiene como objetivo garantizar la seguridad en los espacios aéreo y ultraterrestre, integrados dentro de un único ámbito. En todas y cada una de las cinco líneas de acción que contempla la ESAN el Ejército del Aire es el principal actor, consolidándose como instrumento decisivo de la acción aeroespacial del Estado.

En el ámbito financiero, si bien 2019 arrancó con una prórroga automática del presupuesto de 2018, las dotaciones incluidas finalmente en la Orden de Desarrollo Específico (ODE) del Ejército del Aire (EA) se vieron minoradas en un 7 % respecto a la cantidad esperada. A esta dificultad ha habido que añadir, como en años anteriores, la incertidumbre acerca de la disponibilidad temporal del resto de los recursos financieros (que suponen un 70 % del total), en especial las generaciones de crédito procedentes de convenios y los referidos a gastos por Operaciones de Mantenimiento de la Paz (OMPs). En relación con estos últimos, se ha sufrido un recorte que ha afectado principalmente a la adquisición de munición (armamento aéreo) y combustible, dando prioridad al sostenimiento para garantizar el nivel de operatividad. Por todo ello, el nivel global de recursos financieros previstos durante 2019 ha disminuido significativamente con respecto a los ya reducidos presupuestos de 2018 (533 M€ en 2019 frente a 553 M€ en 2018).

Como hechos excepcionales cabe destacar, la tramitación de dos acuerdos de emergencia como consecuencia de los daños causados en el entorno de la base aérea de San Javier por la Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA). El importe de las actuaciones previstas hasta la fecha para la reparación y reposición de instalaciones y equipos asciende a 10,07M€ que se llevarán a cabo en 2019 y 2020.

Dentro del ámbito de Protección de la Fuerza, ha destacado la puesta en marcha de un sistema contradrones (C-UAS) que incluye los procedimientos y el despliegue de medios técnicos contra drones de reducido tamaño y velocidad, volando a muy baja cota. Para su desarrollo e implantación, se han publicado la Directiva 23/19 del JEMA sobre «actuación contra la amenaza de drones LSS en las bases aéreas y aeródromos del EA», se han adquirido

Cátedra Kindelán

por procedimiento de urgencia los primeros sistemas para la detección y neutralización de drones, y se participado en la creación e implantación del protocolo de respuesta frente a la amenaza de drones en el entorno aeroportuario civil de la Agencia Española de Seguridad Aérea, colaborando con las FCSE en la estandarización de los procedimientos de actuación y los sistemas a integrar en el Sistema de Defensa Aérea.

En relación al área de doctrina y pensamiento aéreo, se celebró la XXIX Cátedra Kindelán con el título «Fuerzas Aéreas y espacio: un desafío de cooperación internacional» en las instalaciones del CGEA, con amplia participación internacional.

En el ámbito multinacional, el EA mantiene su presencia en diferentes organismos internacionales, entre los que destacan el TLP, el Programa Conjunto Euro-OTAN de Entrenamiento de Pilotos de Caza (*Euro-NATO Joint Jet Pilot Training* – ENJJPT), el Centro Conjunto de Capacidades del Poder Aéreo (*Joint Air Power Competence Center* – JAPCC), el Centro Europeo de Transporte Aéreo Táctico (*European Tactical Airlift Centre* – ETAC), el Componente Aéreo del Eurocuerpo (*Air Component Euro Corps* – ACEC), la Iniciativa 5+5 de Defensa y el Grupo Aéreo Europeo (*European Air Group* – EAG), el Sistema Aliado de Vigilancia Terrestre de la OTAN (NATO *Alliance Ground Surveillance*) que opera los Global Hawk desde Sigonella (Italia), además de continuar con el programa Eurofighter en la agencia OTAN dedicada a su gestión (NATO *Eurofighter and Tornado Management Agency*, NETMA) .

Además de lo realizado dentro de estos organismos multinacionales de los que forma parte, el EA ha desarrollado una amplia actividad de cooperación bilateral. En 2019 se han llevado a cabo reuniones de estados mayores con Francia, Italia, Perú, Portugal y Turquía, y se han realizado más de medio centenar de actividades con más de treinta países diferentes.

En este sentido por su especial relevancia se destaca, la realización del Plan de Instrucción

Pilotos franceses en GRUEMA

de pilotos alemanes en C.16 en el Ala 11 de la base aérea de Morón de la Frontera, y el curso de transporte de pilotos franceses en el GRUEMA.

En cuanto a visitas oficiales de autoridades, Su majestad el rey visitó el Ala 78 de la base aérea de Armilla (Granada) y el Museo de Aeronáutica y Astronáutica. Por su parte, la Ministra de Defensa visitó igualmente el Museo de Aeronáutica y Astronáutica, las diferentes unidades de la base aérea de Gando (Ala 46, GRUALERCON, ECAO Las Palmas y RCC Canarias) en las Islas Canarias, la Unidad Médica de Aeroveacuación (UMAER) y el Ala 12 en la base aérea de Torrejón, el Escuadrón de Vigilancia Aérea Nº 12 (EVA 12) de Espinosa de los Monteros (Burgos), el Ala 11 de Morón de la Frontera, el Ala 31 de Zaragoza, y el Ala 48 y la Maestranza Aérea de Madrid, ambas en Cuatro Vientos.

Dentro de las visitas oficiales de autoridades extranjeras recibidas, el jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire francés, el general Lavigne, y el jefe del Estado Mayor General de la Fuerza Aérea argentina, el brigadier general Enrique Víctor Amrein, visitaron nuestro país durante el año 2019

El Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire (SHYCEA) es uno de los principales actores responsables de difundir la importancia del EA a nuestros ciudadanos, a la vez que se encarga

Visita JEMA argentino

de transmitir y mantener nuestras tradiciones aeronáuticas y nuestro legado histórico. El museo, el archivo y la Revista de Aeronáutica y Astronáutica continúan siendo sus pilares de trabajo, destacando la acogida de visitas, la realización de exhibiciones temporales, el trabajo de reparación y restauración de aviones y helicópteros, la participación en conferencias y foros, y la producción de grabaciones y sesiones fotográficas.

Durante el año 2019, el EA participó activamente en la Feria Internacional de la Defensa (FEINDEF 2019) celebrada en IFEMA el mes de mayo, colaborando en su realización y exponiendo su visión y capacidades en un stand propio.

Stand del Ejército del Aire en FEINDEF

Premios Ejército del Aire 2019

En cuanto a eventos significativos, el EADA, la ESTAER y el CESAEROB cumplieron su 25 aniversario, al igual que se celebraron 25 años desde la apertura del Destacamento ÍCARO que operó en los Balcanes.

La Agrupación del Cuartel General del EA, además de sus múltiples actividades asignadas, apoyó activamente la celebración de las primeras jornadas de enseñanza militar organizadas por DIGEREM, realizadas en distintos espacios del CGEA durante el pasado mes de junio. Este evento, para el cual se dispuso de un escaso margen de tiempo entre su aprobación y su ejecución, fue presidido por la ministra de Defensa.

El Grupo de Seguridad de esta Agrupación preparó también la 7.ª edición de la Travesía El Escorial–Navacerrada, cuyo prestigio y popularidad se incrementa cada año, lo que se demuestra con la creciente demanda de participación. Por otro lado, su Grupo de Apoyo ha finalizado las obras de ampliación de la Casa del Aviador, de modo que se ha aumentado su capacidad en 32 habitaciones.

El CGEA también albergó un año más, con gran éxito, la celebración de la 41 edición de los Premios Ejército del Aire, evento presidido por la ministra de Defensa acompañada por el JEMA, y se llevó a cabo el Concierto Anual de Aviación en el Auditorio Nacional de Música de Madrid, interpretado por la Unidad de Música del Mando Aéreo General.

Con relación a la JSTCIS, destacar sobre todo, la creación del Centro de Apoyo de Técnico Avanzado del EA (CATA-EA), unidad dependiente orgánica y operativamente de la JSTCIS encargada de ejecutar operaciones militares en el ciberespacio con el objeto de prevenir y dar respuesta a las posibles amenazas cibernéticas. La creación de esta unidad pone de manifiesto la importancia que el EA otorga al dominio cibernético, ya que siendo un Ejército tan tecnológico, es vital garantizar la seguridad y la operación de sus sistemas.

Se ha continuado manteniendo el Sistema de Gestión Ambiental del EA conforme a la Norma ISO 14001, conseguida en el año 2018, cuyo alcance engloba a todas las actividades de todas las UCOs del EA.

LA PREPARACIÓN DE LA FUERZA

En el ámbito de la preparación de las unidades para su empleo por la estructura operativa, ha sido otro año intenso con la participación en diversos ejercicios nacionales e internacionales que cubren todo el espectro de actuación del EA y que han permitido el entrenamiento en múltiples capacidades. Ejercicios como el SIRIO, con el despliegue de numerosos medios en diferentes bases de la península y que constituyó el ejercicio de defensa aérea más ambicioso del 2019 o el OCEAN SKY, enfocado al entrenamiento de las capacidades de la estructura de mando y control y al adiestramiento en combate aire-aire de las unidades de caza y reabastecimiento en vuelo (AAR) del Ejército del Aire y de unidades extranjeras invitadas, todo en el entorno del archipiélago canario.

Con el ejercicio DARDO se llevó acabo el lanzamiento de misiles aire aire (IRIS-T, AIM-7P) y superficie aire (ASPIDE) sobre blancos aéreos autónomos controlados desde instalaciones en tierra y el lanzamiento de misiles aire superficie (AGM-65 Maverick) sobre blancos navales también autónomos, y de tiro de cañón aire aire sobre blancos aéreos remolcados. Este ejercicio permitió así mismo adiestrar a las tripulaciones y personal especialista, mecánicos y armeros, en la instalación, montaje y empleo de diferente armamento

Ejercicio aéreo DARDO de 2019

Este año ha tenido lugar por parte de la OTAN, la evaluación de capacidades (CAPEVAL) del GRUALERCON, que alcanzó el nivel *full mission capable* conforme a los estándares exigidos por la Alianza. La evaluación de la fase de empleo duró dos días y medio, en la que se simuló una operación continuada 24/7 con la participación de 180 efectivos. Destaca también la participación de personal del EA en el TRIDENT JACKAL-19, cubriendo puestos del JFAC de la OTAN en apoyo a la certificación del NRDC-ESP (NATO *Rapid Deployable Corps-Spain*).

Ejercicio aéreo DARDO de 2019

Ejercicio aéreo DARDO de 2019

Por otro lado, se han realizado multitud de ejercicios de búsqueda y salvamento (SAR) durante el 2019 tanto nacionales como internacionales, como el ejercicio CANASAR-19, que desarrolló un simulacro de accidente en el sur de la isla de Gran Canaria sin aviso previo a los participantes y que contó con la presencia de observadores internacionales de Portugal, Senegal, Marruecos, Cabo Verde y Mauritania; o el GRIFONE, ejercicio SAR organizado por el RCC Poggio Renatico (Aeronáutica Militar de Italia) en el que participaron dos observadores del RCC Madrid y un HD.21 del Ala 49.
Continuando con ejercicios internacionales, cabe señalar la participación en el VOLFA organizado por la Fuerza Aérea francesa en Mont-De-Marsan, cuyo objetivo principal de entrenamiento es el planeamiento y ejecución de misiones tipo Entry Force, con predominio de misiones CSAR y CAS, en el que participaron Eurofighters del Ala 14 y Ala 11; el FLINTLOCK, un ejercicio conjunto-combinado realizado en Mauritania y Burkina Faso, cuyo objetivo es proporcionar instrucción y asistencia militar a las Unidades de Operaciones Especiales de los países africanos (denominados *African Partners*) en la lucha contra las Organizaciones Violentas y Extremistas (VEO) y que ha contado con la participación del Ala 35 y EZAPAC; el SWIFT RESPONSE con la participación de un T10 del Ala 31 operando desde la base aérea de Ramstein en misiones de lanzamiento de personal; el DYNAMIC MANTA, con la participación de un P3M en aguas del mar Jónico en misiones ASW (*Anti Surface Warfare*); o el VOLCANEX-19 con participación del EADA y SEADA en un ejercicio CPX (Puesto de Mando) en el Reino Unido, dentro del ámbito de la protección de la fuerza.
Y por supuesto el EA ha continuado participando en los cursos avanzados organizados por el Centro Europeo de Transporte Aéreo Táctico (ETAC-*European Tactical Airlift Centre*) y el TLP (*Tactical Leadership Prrogramme*) ubicados respectivamente en la base aérea de Zaragoza y en la base aérea de Albacete, siendo de especial relevancia la participación en una misión del TLP de dos F-35 de la USAF.
Finalmente, el MDOA (Mando de Defensa y Operaciones Aéreas) ha planeado y ejecutado tres operaciones de defensa aérea (denominadas *Eagle-Eye*) con el objetivo de entrenar la integración de medios de la Armada y del Ejército de Tierra con los medios del Ejército del Aire en el Sistema

Ejercicio SAR

de Defensa Aérea, trabajando para ello en diferentes puntos de la geografía española (mar Cantábrico, área de Galicia, archipiélago Canario, zona de Levante, e islas Baleares).

PERSONAL Y ENSEÑANZA

En lo referente a plantillas orgánicas, cabe resaltar el aumento llevado a cabo en las plantillas de las academias y escuelas de la enseñanza de formación del EA, para que dichos centros puedan asumir el incremento de alumnos previsto, desarrollar los nuevos planes de estudios y cumplir con los nuevos requisitos establecidos en la enseñanza (ej: normativa PERAM). Igualmente, la creación del Centro de Apoyo Técnico Avanzado (CATA) del EA ha supuesto la activación de 28 puestos, provenientes de la plantilla orgánica de la Jefatura de Servicios Técnicos y CIS.

En cuanto a enseñanza de formación en 2019, 2873 alumnos han cursado estudios en los distintos centros docentes militares para la incorporación o adscripción a las distintas escalas y cuerpos del EA. Por lo que respecta a la enseñanza de vuelo, 123 alumnos han superado sus correspondientes estudios (en las diferentes fases: elemental, básica o avanzada), lo que supone un 91,8 % sobre los que las iniciaron. En este sentido es preciso indicar el aumento significativo que se ha dado en el número de alumnos de vuelo que han iniciado el pasado septiembre las distintas fases de vuelo, alcanzando una cifra de 152 alumnos, lo que supone todo un reto para la Academia General del Aire. Por otra parte, en agosto se incorporaron tres alumnos de 5.º curso de la AGA para recibir formación aeronáutica en el Programa ENJJPT (*Euronato Joint Jet Pilot Training*), en la base aérea de Sheppard (Texas, USA), teniendo previsto su regreso a la AGA en junio de 2020. Además, en 2019 se han convocado 138 cursos por el EA, 261 ajenos al EA y 14 de Altos Estudios de la Defensa Nacional, con un total de 3120 alumnos designados.

Entrega de despachos en la ABA

Por otro lado, con fecha 30 de septiembre el JEMA aprobó unas nuevas normas por las que se regula la formación aeronáutica para la obtención del título de piloto militar, y en las que se contempla, por primera vez, el Concepto Modular de Requisitos Aeronáuticos. Este concepto establece, entre otros aspectos, el número mínimo de maniobras estandarizadas que debe completar el alumno al finalizar cada fase. También en el mismo mes de septiembre se empezaron a impartir en la Academia Básica del Aire los planes de estudios que incorporan los nuevos títulos de técnico superior en mantenimiento aeromecánico de aviones con motor de turbina para la especialidad de mantenimiento aeronáutico y el de mantenimiento de sistemas electrónicos y aviónica en aeronaves para la especialidad de mantenimiento de electrónica.

El CIMA, centro de referencia en medicina aeroespacial, ha realizado más de 5500 reconocimientos médicos al personal militar y civil con responsabilidad de vuelo, además de participar como tribunal médico en los procesos selectivos para el ingreso en los centros docentes militares. Igualmente, se han impartido a más de 1585 miembros de las FAS, Policía Nacional y Guardia Civil, entrenamientos fisiológicos en cámara hipobárica, hipoxia normobárica, egresión, visión nocturna, ambientes extremos, desorientadores y estudios bioimpedanciométricos.

Cabe señalar que el CIMA acogió, a finales de septiembre del pasado año, a un grupo de atletas

de la Federación española de Atletismo que han competido en las disciplinas de marcha (20 y 50 km) y maratón en el Mundial de Atletismo de Doha (Qatar), que participarán en los Juegos Olímpicos de Tokio en 2020. Estos atletas se encuentran incluidos en un estudio internacional (también participan expertos de Qatar, Australia, Canadá y Suráfrica) en el que se analizan diferentes factores (temperatura corporal, análisis del sudor y estudio del equipamiento deportivo entre otros) relacionados con las condiciones en que competirán. La ministra de Defensa destacó que «esta colaboración tan próxima entre el deporte de élite y el Ejército del Aire pone de relieve que las Fuerzas Armadas son un ejemplo muy importante en todos los ámbitos: en el espíritu de defensa, en el estudio de la ciencia y la tecnología y en la colaboración con la sociedad».

SOSTENIMIENTO Y SITUACIÓN DE PROGRAMAS Y SISTEMAS

La difícil situación financiera sufrida durante 2019 ha provocado que, en detrimento de otras áreas, se priorizaran los requerimientos de sostenimiento que garantizaran el nivel de operatividad necesario para cumplir con nuestra misión

En relación con los programas en curso, se ha seguido impulsando la necesidad de actualización y modernización del Sistema de Mando y Control (SIMCA) del Ejército del Aire. Por otro lado, durante este año se han recepcionado otros dos T.23 (A400), y está previsto recibir el séptimo en enero de 2020, que se unirán a los otros dos T.23 a lo largo de 2020. También tuvo lugar la aceptación del simulador del T.23 instalado en la base aérea de Zaragoza, ya en funcionamiento. Así mismo, se han dado de alta otros tres C.16 (Eurofighter) cuya dotación se completará en 2020.

A mediados de diciembre se recibió en la base aérea de Talavera la Real diverso material del sistema de armas NR.05 (MQ-9 PREDATOR B), que incluía dos segmentos aéreos (de los cuatro adquiridos) y dos estaciones de control en tierra. Para operar este material, durante este año se ha creado el 233 Escuadrón, perteneciente al Ala 23. A lo largo de 2020 se realizarán los primeros vuelos de este RPAS de carácter estratégico y continuarán las labores de preparación y adecuación, tanto de la base principal de operación (Talavera), como de la base de despliegue (Lanzarote).

Además de garantizar la seguridad del espacio aéreo, el EA continúa avanzando para garantizar también la seguridad del espacio ultraterrestre, objetivo que ya quedó patente en la Estrategia de Seguridad Nacional de 2017 y más recientemente en la Estrategia de Seguridad Aeroespacial de 2019. Como primer paso hacia la adquisición de capacidades que aseguren el conocimiento de la situación espacial y el seguimiento y control de los activos espaciales en el espacio ultraterrestre de interés, el EA ha creado el Centro de Operaciones de Vigilancia Espacial (COVE) en la base aérea de Torrejón. También ha finalizado en 2019 la instalación de un Radar de Vigilancia y Seguimiento espacial en la base aérea de Morón. Está previsto que el EA ejerza su control operativo una vez finalice el periodo de evaluación y pruebas del mismo, lo que contribuirá a llevar a cabo esta nueva misión permanente.

Recepción A400M

En relación a la enseñanza en vuelo, a finales de noviembre se produjo la adjudicación inicial del contrato del *Integrated Training System* (ITS) a la empresa suiza Pilatus Aircraft LTD, optándose por el PC-21 como sustituto del C-101 para la formación de pilotos en la Academia General del Aire a partir del curso 2021-2022.

El primer helicóptero NH-90 (HD.29) está previsto que llegue al Ala 48 en septiembre de 2020. Será el primero de los seis helicópteros que

Firma NGWS en París

recibirá el EA entre 2020 y 2021, como parte de la primera fase del Programa NH90. La formación de los primeros cuatro pilotos en este sistema de armas comenzó en septiembre de 2019. Adicionalmente, el Consejo de Ministros aprobó en noviembre de 2018 una segunda fase de adquisición de otros 23 helicópteros, seis de los cuales corresponderían al Ejército del Aire.
Por último, cabe señalar como hecho destacable de 2019, la firma el pasado 14 de febrero de una Carta de Intenciones (LoI) de las ministras de Defensa de España, Francia y Alemania, en la que declararan su intención de integrar a España en el programa *Next Generation Weapon System* (NGWS), que desarrollará el futuro sistema de combate del Ejército del Aire. El NGWS está pensado para sustituir a los Eurofighter en el entorno de 2040, y estará formado por una aeronave (Next Generation Fighter), tripulada u opcionalmente tripulada, y unos Remote Carriers no tripulados a modo de elementos complementarios para cumplir las misiones asignadas. El pasado mes de octubre se constituyó en París un equipo multinacional con expertos franceses y alemanes, al que en los próximos meses se unirán españoles, cuya primera misión será la definición de requisitos precisos para el NGWS y sus demostradores.

UNA MIRADA AL 2020

Para terminar, decir que el 2020 se presenta como un año con muchos retos por delante para el Ejército del Aire. Entrarán en servicio nuevos sistemas de armas, con todo lo que supone su implantación desde el punto de vista organizativo, formativo, logístico y de infraestructuras, sistemas que contribuirán a mantener y evolucionar en algunas de las capacidades que debe proporcionar el EA.
Pero 2020 será además un año clave para tomar decisiones importantes que permitan al EA disponer de aquellas capacidades necesarias para seguir cumpliendo los cometidos propios de una Fuerza Aérea del Siglo XXI.
También este año traerá importantes celebraciones para el Ejército del Aire. En 2020 se cumplen 100 años desde que el Papa Benedicto XV declaró a la Virgen de Loreto patrona de todos los aeronautas del mundo y desde que el rey Alfonso XIII estableciera su patronato para la aeronáutica militar española. El EA celebrará este centenario, que coincidirá además con el centenario de la creación de las bases aéreas de Getafe, Zaragoza, Tablada y León, y de la torre de señales de Cuatro Vientos.
Y terminar mencionando que, con independencia de los desafíos que nos quedan por delante, afrontamos el futuro con optimismo, gracias a la preparación y profesionalidad de todos los aviadores, conscientes de que las capacidades que aporta el Ejército del Aire son claves e insustituibles para cumplir la misión que tenemos asignada, que no es otra que velar por la seguridad de los españoles las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los 365 días del año. ■

La aviación militar en 2019

Juan Antonio Jiménez Mayorga

Desde el punto de vista geoestratégico, si el año 2018 lo «protagonizó» Rusia, especialmente con el pulso mantenido con Ucrania en particular y occidente en general, seguramente el año 2019 ha tenido a la OTAN y China como principales actores, sin olvidar el nuevo conflicto que se vislumbra entre EE.UU e Irán. El año 2019 se despidió con el atentado perpetrado en Bagdad por un dron de las fuerzas aéreas estadounidenses contra el poderoso general iraní, Qasem Soleimani, y el año 2020 comenzó con la inmediata respuesta Iraní, disparando en la madrugada del 8 de enero, 22 misiles contra dos bases aéreas en Irak donde están desplegadas tropas estadounidenses: la de Ain Al Asad, en el oeste del país, y una en Erbil, en el Kurdistán iraquí.

70.° ANIVERSARIO DE LA OTAN

Durante el pasado mes de diciembre se celebró en Londres, Reino Unido, la conmemoración del 70.° aniversario de la fundación de la Alianza Atlántica. Las grandes diferencias de criterio entre los aliados han marcado la cumbre extraordinaria de la OTAN, una escenificación que muestra la desorientación política en una organización que resultó clave para la defensa de Europa durante la Guerra Fría, pero que desde el hundimiento de la Unión Soviética en 1991 sigue buscando su redefinición tanto sobre su objetivo general como en cuanto al papel y aportación de cada uno de los Estados miembros.

La administración de Donald Trump siempre ha dado muestras de considerar la OTAN más en términos económicos y de influencia de EE UU que estratégicos en cuanto a la defensa de Europa y su papel global. De hecho, la principal crítica del presidente de EE UU es que de los 29 Estados miembros, hay 20, entre ellos España, que no cumplen con el compromiso de gastar al menos el 2 % de su PIB en Defensa.

Desde el punto de vista militar, el comunicado final de la cumbre si identifica claramente al menos dos amenazas potenciales: el comportamiento agresivo de Rusia y el desarrollo militar chino. De esta forma, la OTAN expande oficialmente sus horizontes al incluir por primera vez a China como desafío. Si hasta ahora la Alianza se mostraba reacia a debatir sobre cualquier cosa que excediera sus competencias naturales, la creciente relevancia de China en el tablero internacional obliga a reflexionar sobre los riesgos que entraña. La reciente exhibición del nuevo misil balístico intercontinental de medio alcance que ha mostrado Pekín hace unas semanas, con capacidad para alcanzar a Europa y a Norteamérica, así como su pujanza tecnológica, inquietan a la organización, como bien señaló Stoltenberg, exprimer ministro noruego, reclamando algún mecanismo de control armamentístico en el que participe China, ahora ajena a los marcos existentes. Pese a todo, las estructuras actuales están muy debilitadas, especialmente desde la salida de Estados Unidos del tratado de misiles nucleares de corto y medio alcance, el pasado agosto.

Al igual que Estados Unidos ha empujado a la Unión Europea a mirar con más recelo la competencia desleal que en muchas ocasiones representa China en el ámbito comercial, la Administración de Donald Trump también ha impulsado este debate en el seno de la OTAN. De China preocupa su sofisticado desarrollo tecnológico y el uso que se pueda hacer de él en el ámbito de la defensa.
La expansión de China se observa en diferentes planos. Pese a estar lejos del Ártico, Pekín ha invertido grandes sumas de dinero en la región entre 2012 y 2017, al igual que en otras zonas del mundo como África. Esa actividad económica inquieta profundamente a Washington. Europa es ahora más receptiva a este debate, pero aún dista de ser unánime. El comunicado de la OTAN lo expone de manera mucho más sobria: «Reconocemos que la creciente influencia de China y sus políticas internacionales presentan tanto oportunidades como desafíos que necesitamos abordar juntos como Alianza».

EL FUTURO YA ESTÁ AQUÍ Y SE LLAMA FCAS

A expensas de lo que nos deparará la escalada de tensión entre Irán y Estados Unidos, y entrando ya de lleno en la aviación militar, sin lugar a dudas, el Programa del Futuro Sistema Aéreo de Combate Europeo (*Future Combat Air System* - FCAS) ha sido el auténtico protagonista del presente año. Se prevé que sea el gran programa militar aeronáutico europeo de los próximos años, incluso de las próximas décadas, con un impacto tecnológico, militar, económico e industrial superior a lo que en su momento fue el Programa Eurofighter. El pasado 17 de junio de 2019, la ministra de Defensa de España, Margarita Robles, firmó en París junto con sus colegas de Francia y Alemania, Florence Parly y Ursula von der Lyen, el acuerdo marco para la integración de España en el programa de cooperación europeo del desarrollo de un NGWS en el seno de un Sistema de Combate Aéreo (FCAS). El concepto global que se plantea para el FCAS sería el de un sistema de sistemas que integraría tanto plataformas aéreas tripuladas como no tripuladas, además de conectividad con sistemas terrestres, marítimos y espaciales. Ello exige el desarrollo de lo que se ha denominado un Sistema de Armas de Nueva Generación (*Next Generation Weapon System* – NGWS). El NGWS se configura como una combinación de un avión de nueva generación (*New Generation Fighter*, NGF) y de una serie de operadores remotos no tripulados (*Remote Carriers*, RC), que trabajarán de forma cooperativa integrados en una arquitectura de sistema de sistemas a través de una nube de combate (*Combat Cloud*).
La visión completa del FCAS incluye también sistemas hoy existentes en fase de producción (que previsiblemente habrán de ser modernizados para garantizar los niveles de interoperabilidad que asume el concepto FCAS), y la operación conjunta con otras fuerzas aliadas.
Tras la firma del acuerdo marco, las autoridades españolas iniciaron las negociaciones con los socios franceses y alemanes para la integración de la base tecnológica e Industrial nacional. En septiembre, el Gobierno nominó a Indra para coordinar la participación de la industria española en el programa europeo.

Defensa afirma que «la participación de España en el proyecto proporcionará dominios de tecnología de vanguardia y requerirá multitud de trabajos de muy alta cualificación, fortaleciendo así las capacidades estratégicas nacionales y europeas mediante una fuerte inversión en nuevas tecnologías».
La envergadura del programa hace que estén implicados departamentos de cuatro Ministerios: Defensa, Hacienda, Ciencia e Innovación e Industria.

LA AVIACIÓN MILITAR Y EL EJÉRCITO DEL AIRE

El FCAS/NGWS no es el único programa aeronáutico en el horizonte cercano. A otra escala tecnológica y de inversión financiera, el Ejercito del Aire está involucrado en el desarrollo del avión remotamente tripulado, EuroMale, con una previsión de entrada en servicio allá por

el año 2026. Hasta entonces, la solución interina estará representada por el Reaper de la empresa norteamericana General Atomics, habiéndose producido recientemente la entrega de los dos primeros ejemplares para su operación por parte del Ejército del Aire.

Por lo novedoso del sistema y por las capacidades que este conlleva, la incorporación de los primeros ejemplares del RPAS Reaper significará todo un hito en la forma de operar y gestionar los conflictos y las distintas campañas y operaciones aéreas, terrestres o marítimas.

De acuerdo al plan previsto, el pasado mes de diciembre el Ejercito del Aire recepcionó, procedente de los Estados Unidos, los primeros componentes del avión tripulado remotamente Predator B a bordo de un Antonov 124. Este primer lote incluye una estación de control móvil o MGCS (*Mobile Ground Control Station*), antenas y equipo de apoyo en tierra y los dos primeros aviones del sistema de RPAS MQ-9 Predator B, o NR.05, según la designación militar española.

Todos estos componentes han sido desembarcados en la base aérea de Morón de la Frontera (Sevilla), con la ayuda de los miembros del Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo, siendo transportados posteriormente a la base aérea de Talavera la Real (Badajoz) para prestar servicio en el Ala 23.

Está previsto que estos aviones tripulados remotamente, conocidos popularmente como drones, sean operados por el 233 Escuadrón y tengan su base de despliegue avanzado en el aeródromo militar de Lanzarote.

El Predator B es un avión de reconocimiento estratégico, con una autonomía de más de 27 horas, y puede operar a más de 15 000 metros de altura. Su carga útil compuesta por un radar y cámaras infrarrojas supera los 1700 kilogramos. Tiene más de 20 metros de envergadura, capacidad de captar imágenes y vídeos y va a ser utilizado en misiones de inteligencia.

La tripulación del Predator B está compuesta por un piloto y varios tripulantes, que han recibido durante los últimos meses la formación necesaria para poder operar esta aeronave. Esta formación está dividida en una fase nacional y otra en Estados Unidos. La nacional se realiza en centros de enseñanza del Ejército del Aire como son la Escuela UAS de Salamanca y el Centro Cartográfico de Cuatro Vientos.

La programación establecida para el NR.05, estima que el primer Predator B del Ejército del Aire español estará en condiciones de operar a finales de enero de

2020, recibiendo a lo largo del año 2020 el resto de equipos que España contrató: otros dos aviones Predator B y otra estación de control en tierra.
En cuanto a las nuevas incorporaciones llevadas a cabo por el Ejército del Aire, destaca significativamente el alta del sexto ejemplar del avión de transporte militar A400M, que junto a la séptima unidad, prevista para marzo del 2020, conllevará alcanzar la capacidad operativa inicial y con ello, la retirada definitiva del Ejército del Aire de toda una leyenda de la aviación como es el C-130 Hercules.
Una de las adquisiciones que más urgencia requerían, la del nuevo avión entrenador de la Academia General del Aire (AGA), ha sido recientemente contratada por el Ministerio de Defensa a la compañía suiza Pilatus Aircraft LTD. La operación supone la entrega de 24 aviones de adiestramiento, que sustituirán parcialmente la actual flota de 66 aviones C-101 con la que cuenta actualmente el Ejército del Aire, y que viene prestando servicio desde 1980.
La elección del PC-21, modelo ganador fabricado por Pilatus Aircraft, sobre el avión Beechraft T-6 Texan II, de la estadounidense Textron Aviation Defense, que en distintos foros próximos al programa se estimó durante un tiempo como el aparato con más posibilidades. De acuerdo con el anuncio de adjudicación, Pilatus Aircraft se lleva el contrato «por tratarse de la empresa que presenta mejor relación calidad-precio en la oferta».
Además de los 24 aviones, la compra incluye otros sistemas para la formación en tierra.
En concreto se trata de un entrenador de salida de emergencia, dos simuladores de cabina para adiestramiento en procedimientos y dos simuladores de vuelo conectados en red. El lote se completa con un sistema asistido por ordenador y un paquete logístico inicial.
Los seis primeros PC-21 están previstos sean entregados el próximo mes de marzo, de acuerdo con la adjudicación de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM). Los siguientes se irán incorporando posteriormente, lo que permitirá al Ejército del Aire ir retirando parcialmente sus actuales C-101, hecho previsto que ocurra en septiembre de 2021. Con esta solución, se pretende alcanzar la capacidad operativa inicial para la enseñanza básica (conocida como fase II) en el curso académico 2021-2022.
Posteriormente, el Ejército del Aire debe acometer la actualización de la fase de formación avanzada de caza y ataque (fases III y IV). En dicha fase figura como hito crítico la baja de la flota de 19 aviones F-5, previsto ocurra a partir de 2028. En este punto, el Ejército del Aire está a la espera de un posible nuevo desarrollo de la industria nacional. Con tal objetivo, están trabajando el Ministerio de Defensa y Airbus D&S, en el desarrollo de un nuevo entrenador aeronáutico ITS (Integrated Training System) que sustituya a los históricos Casa C-101 y Northrop F-5M, ya en el final de su vida útil, permitiendo de este modo cubrir plenamente las etapas de formación básica y avanzada de los pilotos militares.
España también está considerando la modernización del Eurofighter, lo que se ha denominado el Enhanced Eurofighter, así como la adquisición de un nuevo lote de estas aeronaves para reemplazar los cazabombarderos F-18.

TURQUÍA ES EXPULSADA DEL PROGRAMA F-35

El rechazo del Gobierno de Ankara a adquirir los sistemas de defensa aérea de Estados Unidos y de la OTAN a favor del sistema ruso Almaz-Antei S-400, motivó la expulsión de Turquía del programa F-35. La justificación esgrimida por Washington fue la creciente preocupación de los Aliados a que la operación por parte de Turquía del sistema S-400 podría poner en manos rusas el análisis de las señales de radar del F-35. Con Turquía fuera del programa F-35, la política de adquisiciones y las miradas del gobierno turco parecen haber dado un giro drástico hacia sistemas y cazas avanzados procedentes de Rusia.

LOS F-35 DE LA USAF DEBUTAN EN COMBATE

Las imágenes publicadas por el Comando Central de los Estados Unidos (CENTCOM) han confirmado las primeras misiones en combate de los F-35 Lightning II de la Fuerza Aérea de los EE.UU (USAF). Dos aeronaves F-35A Lightning II de la USAF, participaron en un ataque aéreo sobre Wadi Ashai, Irak, en apoyo a la *Combined Joint Task Force–Operation Inherent Resolve*, el 30 de abril. Dicho ataque marcó el debut de los F-35A norteamericanos en combate.
Un total de diez F-35A del 388 Escuadrón de Combate Expedicionario del Ala de Combate (EFS) Fightin Fuujins, y su unidad asociada del Comando de Reserva de la Fuerza Aérea (AFRC), el 466 Diamondbacks del EFS, comenzaron a llegar a la base aérea de Al Dhafra, Emiratos Árabes Unidos, en la tarde del 15 de abril para proceder al despliegue y posterior acción en combate.
Hasta la fecha, los F-35 han operado en apoyo al 380 Ala Aérea Expedicionaria (AEW), dentro de la Operación Resolución Inherente, operando conjuntamente con los F-15C Eagle del 493 EFS, los famosos Grim Reapers.
Un posterior comunicado de prensa agregó más detalles de la operación. Parece que los dos F-35A utilizaron las municiones de ataque directo (JDAM por sus siglas en inglés) y GBU-31 para atacar una red de túneles utilizada por el autoproclamado Estado Islámico (IS) y un alijo de armas en las montañas Hamrin, cerca de Baiji, Irak.

SE PONE EN MARCHA LA FLOTA EUROPEA DE TANQUEROS

El pasado 10 de julio se celebró una ceremonia en la base aérea de Eindhoven, Países Bajos, para conmemorar el establecimiento formal de la Unidad Multinacional Multi-Rol (MMU). El primer comandante del MMU será el coronel Jurgen van der Biezen, y Eindhoven, la futura base principal de operaciones de la flota.
La Fuerza Multinacional MRTT (MMF) tiene previsto la adquisición de ocho aviones A330 MRTT, que pertenecerán a la OTAN. Cinco estarán estacionados en Eindhoven y los

otros tres en Colonia, Alemania. El programa aún está abierto a posibles socios, contemplando la posibilidad de adquirir tres aviones adicionales. La programación de entregas actual tiene previsto que el segundo avión llegará a Eindhoven en junio de 2020, mientras que el tercero y cuarto irán a Colonia en noviembre de 2020 y marzo de 2021, seguidos del quinto a Eindhoven en septiembre de 2021. El sexto llegará a Colonia en abril de 2022. El séptimo y octavo a Eindhoven, en septiembre de 2022 y octubre de 2024, respectivamente.
El programa MMF se inició con un acuerdo entre Luxemburgo y los Países Bajos en noviembre de 2014, incluyendo la adquisición de los dos primeros aviones. Alemania y Noruega se unieron en junio de 2017, lo que conllevó la adquisición de cinco aviones adicionales a los planes de adquisición. Bélgica se inscribió el 14 de febrero del año pasado, aumentando la flota a ocho aviones. Las cinco naciones financiarán conjuntamente la adquisición y operación de la aeronave.

BOEING ENTREGA EL PRIMER PEGASUS A LA USAF Y POSTERIORMENTE PARALIZA TODA SU FLOTA

La Fuerza Aérea de los EE.UU. recepcionó su primer cisterna Boeing KC-46A Pegasus, dando con ello comienzo las pruebas operativas, para posteriormente ser entregado al 22 Air Refueling Wing (ARW) de la base aérea McConnell en Wichita, Kansas. Aunque se esperaba que las entregas de los primeros tanqueros a McConnell comenzaran a finales del 2018, sucesivos problemas en la certificación de los sistemas de la aeronave, que a día de hoy, todavía han de ser solucionados por Boeing, dieron lugar a un retraso considerable respecto al calendario previsto en el contrato. Con la firma del documento conocido como DD250, las actividades de entrega pudieron dar comienzo. McConnell AFB recibió los primeros cuatro aviones KC-46, todos ellos ya listos para su entrega, con otras cuatro unidades posteriores destinadas a Altus AFB, Oklahoma, hogar de la nueva unidad de entrenamiento.
Boeing está desarrollando el KC-46A bajo un contrato de desarrollo de ingeniería y fabricación (EMD) de 3500 millones de USD($), el cual incluye la producción de cuatro aviones de desarrollo. El Pegasus se basa en el carguero comercial 767-2C, pero su fuselaje es 6,5 pies (1,98 m) más largo que la serie 767-200ER estándar, con un peso máximo al despegue de 415 000 lb (188 240 kg).
El Pegasus se está desarrollando bajo un contrato de precio fijo, pero debido a los retrasos en el desarrollo y la certificación, hasta el momento, Boeing ha reconocido unos sobrecostes de alrededor de 3500 millones de USD ($).
La USAF ha identificado importantes deficiencias en las pruebas de desarrollo

del sistema de visión remota, responsabilizándose Boeing de la solución y la reparación. Aunque la USAF dice oficialmente que estos «percances» no impiden que el avión lleve a cabo su misión principal de reabastecimiento en vuelo, el problemático avión de transporte y reabastecimiento en vuelo, presentó un nuevo defecto de diseño, motivo por el cual, el Pentágono prohibió a la Fuerza Aérea de los EE.UU. (USAF) el uso del citado modelo.

Tras sufrir incalculables retrasos y conseguir finalmente poner en vuelo un número considerable de KC-46 Pegasus en la USAF, el incidente sufrido durante un vuelo de prueba, motivó la prohibición de operar el Pegasus dentro de la propia USAF. En dicho vuelo, numerosos bloqueadores de carga instalados en el suelo de un KC-46, se «liberaron» varias veces a lo largo del vuelo.

El mal funcionamiento podría provocar que la carga se mueva libremente dentro del fuselaje del avión. Esto, no solo supone un problema para la seguridad de la tripulación, sino de la propia aeronave, ya que si el centro de gravedad del avión, junto a su carga, se desequilibra, el avión podría hacerse incontrolable.

En respuesta, la USAF decidió inmediatamente prohibir los vuelos de los KC-46 hasta que Boeing solucione el problema.

A pesar de los contratiempos, la contratación del avión continúa por parte de la USAF, habiendo firmado recientemente con Boeing, un pedido por valor de 2600 millones de dólares (USD) para la fabricación de otros quince Pegasus KC-46A.

El contrato, anunciado por el Departamento de Defensa (DoD) el pasado 27 de septiembre, eleva el número de aviones bajo contrato a 67 unidades. Como señala el DoD, el contrato de producción del Lote 5, que incluye además, repuestos y soporte, deberá estar completado para marzo de 2023.

El requisito inicial del programa KC-X de la USAF contempla la adquisición de 179 aviones. A finales de año, Boeing debería haber entregado y puesto en servicio 36 aviones, mientras que el primero de los cuatro aviones contratados por Japón se entregará en el año 2021.

Operado por un piloto, copiloto y un operador de carga, el avión fue elegido ganador del controvertido proyecto KC-X de la USAF en febrero de 2011.

En términos de misión dentro de la propia USAF, el KC-46A se desplegará «más cerca del teatro de operaciones» para apoyar mejor las campañas expedicionarias. Con este concepto, los KC-46A han sido equipados con protección antibalas, tanto en la cabina de pilotaje como en la cabina de pasajeros y los tanques de combustible, así como una mayor defensa frente a pulsos electromagnéticos, protección nuclear, biológica y química.

ADIÓS A TODA UNA LEYENDA DE LA AVIACIÓN NAVAL

En un acto celebrado en la Estación Aérea del Cuerpo de Marines de Cherry Point, el Cuerpo de Marines de los EE.UU. (USMC) ha puesto punto y final a la carrera operativa del avión de ataque electrónico Grumman EA-6B Prowler, tras más de 40 años en servicio.

La retirada de los dos últimos EA-6B Prowler en inventario significó también la desactivación del 2.º Escuadrón de Guerra Electrónica Táctica del Cuerpo de Marines, *Marine Tactical Electronic Warfare Squadron* (VMAQ-2), los Death Jesters, poniendo fin a un servicio ininterrumpido desde 1977. ■

La aviación civil en 2019

José Antonio Martínez Cabeza
Ingeniero aeronáutico
Miembro de número del Consejo Asesor del SHYCEA

Es muy pronto para saber cómo fue el comportamiento global de la industria del transporte aéreo durante el ejercicio 2019. El último dato disponible pertenece al mes de octubre de 2019, y muestra que en ese mes el aumento con respecto a octubre de 2018 fue de un 4,2%. Pero en algún mes precedente esa comparación interanual resulto ser inferior.
En diciembre la IATA, International Air Transport Association, avanzó sus previsiones para el ejercicio 2020 y en ellas como es costumbre hubo espacio para una estimación de los resultados esperables en el ejercicio 2019, que fueron de corte pesimista. La IATA considera que estos últimos van a ser inferiores a los que se preveían al final del primer semestre, y lo justifica mencionando que el PIB mundial ha crecido en el segundo semestre dos décimas menos que lo pronosticado, mientras el comercio mundial ha sufrido una rebaja en bastante mayor cuantía.
La organización ha constatado que los costes operativos aumentaron menos que lo previsto en junio, fundamentalmente porque el precio del combustible ha crecido menos de lo calculado; sin embargo, la reducción de los costes operativos no habrá sido capaz de compensar el decremento en pasajeros y carga. Habrá pues que esperar unas semanas para comprobar si esa organización está en lo cierto o no.
El mundo de las compañías aéreas vio el cierre, restricción o cese temporal de operaciones de varias compañías aéreas; en el primer trimestre fueron Wow Air, Germania y BMI regional las afectadas; Avianca Brasil, Jet Airways y Adria Air Aigle Azur siguieron, pero sin lugar a dudas la quiebra de Thomas Cook fue, por la importancia de su grupo, el hito más notorio dentro del siempre triste capítulo de las compañías fallidas.
Nada tiene de extraño que esos indeseados acontecimientos sucedan, porque la industria del transporte aéreo es un mundo cada día más competitivo, sometido a presiones de todo tipo que provocan el fiasco en el caso de aquellas compañías que no son capaces de gestionar con éxito sus recursos y su mercado. La gran cantidad de cancelaciones de compras que de año en año acompañan con un ritmo creciente a los informes anuales de ventas de aviones comerciales, y que sin ir más lejos son aludidas con una cierta frecuencia en

A321neo perteneciente a Vietnam Airlines. (Imagen: Airbus)

las páginas de RAA, no son sino un fiel reflejo de esa situación.
El transporte aéreo se ha topado en 2019 con una circunstancia que desde hace décadas no hacía acto de presencia salvo en momentos muy puntuales. Se le ha presentado de nuevo como peligroso enemigo del planeta por sus emisiones de dióxido de carbono, hasta tal punto que algunas voces han llegado a pedir la restricción de vuelos o simplemente su prohibición en ciertas rutas. La impresión es que la industria se ha comportado con notable displicencia en cuanto a poner las cosas en su sitio, limitándose a introducir en sus páginas de Internet calculadores de huella de carbono, pero haciendo caso omiso de la necesidad de informar, volviéndose así a repetir un comportamiento que hace décadas ya se mostró como equivocado.
La ERA, European Regions Airline Association, publicó a mediados de noviembre un comunicado a renglón seguido de una reunión informativa celebrada en el Parlamento Europeo, donde tras reconocer la necesidad de continuar avanzando en cuanto a la reducción de las emisiones de las aeronaves, recordó que el transporte aéreo contribuye en un 2 % al total de las emisiones de dióxido de carbono de origen humano. En las tres últimas décadas la industria aeronáutica, según la ERA, ha aumentado la eficiencia en el consumo de combustible de las aeronaves en un 52 % y ha reducido su impacto sonoro en un 75 %.
La IATA ha indicado en un comunicado fechado a mediados de diciembre que desde 1990 las emisiones de dióxido de carbono por pasajero se han reducido en más del 50 %, y ha recordado que la industria aeronáutica invierte año tras año ingentes sumas de dinero para continuar la reducción de emisiones gaseosas y sonoras de las aeronaves. Como con los números en la mano las emisiones del transporte aéreo son hoy proporcionalmente muy pequeñas, y continuarán en un proceso acelerado de reducción en los próximos años, una visión objetiva del asunto muestra que no están justificadas las posturas contrarias el transporte aéreo usando como excusa su huella ambiental, tratándose de un asunto en el que se mueven muchos intereses espurios. A bote pronto resulta evidente que se está maniobrando para justificar la implantación de tasas e impuestos al transporte aéreo y sus usuarios, cuya recaudación no se va a invertir precisamente en mejorar las infraestructuras que aumente la eficiencia del transporte aéreo; tal vez incluso acaben subvencionando de una u otra manera a otras empresas y formas de transporte.
Cuando se ha cerrado este resumen del año 2019 en la aviación civil aún no se conocen las estadísticas oficiales de los dos grandes de la industria aeronáutica, Airbus y Boeing. Tan solo están disponibles los resultados de ambas empresas hasta el 30 de noviembre. Se podría pensar que una simple extrapolación sería suficiente para describir con bastante precisión los resultados finales, pero no es la primera vez que el mes de diciembre ha aportado contratos sorpresa que los han variado de manera drástica. Por lo tanto expondremos lo que ahora mismo es oficial, es decir los resultados a 30 de noviembre, y dejaremos para la edición de RAA del mes de marzo la presentación de las cifras definitivas del ejercicio 2019.
En el caso de Airbus el total de ventas en los once primeros meses de 2019 sumó 940 aeronaves, de las

Concepto artístico de los Boeing 777-8 y 777-9. (Imagen: Boeing)

cuales 763 son de la familia SA, *Single Aisle*, incluidas aquí las dos versiones del antiguo CSeries, A220-200 y A220-300; las diversas opciones del A330 se quedaron en 64 unidades, y las restantes 113 correspondieron al A350 XWB.
Se habló antes de la tendencia al aumento de las cancelaciones de compras de aeronaves, y descontado la tendencia en 2019, lo ha confirmado ya sin necesidad de esperar a los resultados de diciembre. Airbus registró nada menos que 222 cancelaciones a descontar de ese casi millar de unidades, para dejar las ventas netas reducidas hasta 718 aeronaves. Bien es cierto que en ese decremento se suman 70 unidades del A380, pero es que en el caso del A220 se registraron 38 ventas por 45 cancelaciones, para dejar un saldo negativo de siete unidades. En el caso de la salida de aeronaves, que son en definitiva las que mejor definen la actividad de las empresas y su ritmo de ingresos, Airbus entregó hasta el 30 de noviembre un total de 725 aviones. Si se extrapola para incluir el mes de diciembre, algo en lo que el riesgo de error es mucho menor que en el caso de las ventas, Airbus habrá entregado al final del ejercicio 2019 unos 790 aviones.
Boeing se enfrentó en 2019 al que tal vez haya sido uno de los peores años de su larga historia. Bien puede decirse que todo comenzó con el accidente del 737 MAX 8 de Lion Air en las cercanías de Yakarta el 29 de octubre de 2018, el preludio de la tempestad que se iba a desencadenar tras el accidente de un segundo 737 MAX 8 de Ethiopian Airlines cerca de Adís Abeba el 10 de marzo del 2019. Solo tres días después, el 13 de marzo, Boeing distribuyó un comunicado donde decía que de común acuerdo con la FAA, Federal Aviation Administration, el NTSB, National Transport Safety Board y sus clientes, había decido apoyar la suspensión temporal de vuelos de los 737 MAX.
Desde esa fecha, y con el avance de las investigaciones sobre las causas de ambos accidentes, las cosas se han ido complicando. Lo que parecía una suspensión de corta duración se ha convertido en un proceso interminable del que aún no se conoce una fecha de conclusión. Ya el 5 de abril el presidente de Boeing en una declaración institucional informó de un ajuste de las cadencias de producción de los 737 para dar la máxima prioridad a la solución de los problemas relacionados con el sistema MCAS, Maneuvering Characteristics Augmentation System, origen de la cadena de acontecimientos que produjeron los accidentes.

Alcanzado el mes de diciembre, y tras una serie de cambios en la cúpula directiva de Boeing, la empresa dio a conocer un comunicado el lunes 16 donde reconocía implícitamente desconocer la fecha en que se restaurará el certificado del 737 MAX –en realidad depende de las autoridades aeronáuticas– y anunciaba la suspensión temporal de la producción de esa familia de aviones. La medida venía a responder a la gran cantidad de aviones producidos y aparcados en tierra sin entregar. Es evidente que la cadena de acontecimientos desencadenada por la retirada del certificado del 737 MAX está teniendo una repercusión económica muy importante, y Boeing indicó que proporcionará información al respecto cuando haga públicos sus resultados financieros del último cuatrimestre de 2019, a finales del mes de enero de 2020 en curso.

En espera de estos y de las estadísticas oficiales de 2019, las cifras de Boeing hasta el 30 de noviembre reflejan de manera concluyente una parte de los efectos del asunto 737 MAX en el devenir de la empresa; no en vano los 737 MAX estaban teniendo un gran peso relativo en cuanto a sus operaciones comerciales. Suspendidas las entregas de los aviones de esa familia, en los once primeros meses de 2019 Boeing solo había podido entregar a clientes 345 aviones, de ellos 121 del 737–versiones distintas de la MAX– y 137 del 787. Si de ventas se trata, las cosas no han ido mucho mejor. Boeing declaraba que en el período considerado había sumado 243 ventas, que tras cambios de contratos, conversiones y cancelaciones dejaban un saldo negativo neto de -84.
Sin duda el capítulo del 737 MAX ha sido y es la tribulación más importante de Boeing en 2019

Primer vuelo del Embraer E175-E2 el 12 de diciembre de 2019. (Imagen: Embraer)

–y de momento en 2020–, pero tampoco las cosas discurrieron bien para el programa 777-8/-9, aunque es preciso dejar claro que en ese caso se ha tratado de dificultades provocadas por factores externos. El primer prototipo 777-9 realizó su salida oficial de fábrica el 13 de marzo, en un acto extremadamente austero del que no se llegaron a publicar fotografías. Sin lugar a dudas, de no haber mediado los acontecimientos del 737 MAX, esa presentación oficial habría supuesto un acto mucho más festivo con profusión de fotografías y dosieres para los medios.
Lo normal habría sido que el primer vuelo del prototipo 787-9 hubiera tenido lugar del orden de un mes más tarde, es decir, en abril. Sin embargo no iba a suceder así. Cuando Boeing dio a conocer los resultados económicos del segundo trimestre de 2019 en el mes de julio, informó del progreso del programa y mantuvo la fecha de la primera entrega a finales de este año, pero reconoció la existencia de riesgos ligados al desarrollo del motor GE9X cuyos efectos eran un retraso del primer vuelo, que ya no tendría lugar dentro de 2019. Además se anunció la demora del 777-8, cuyas entregas no comenzarán hasta

A350-1000 XWB de Air Caraibes. (Imagen: Airbus)

2023 en el mejor de los casos. Probablemente el calendario de este último dependerá en buena parte de la evolución de los acontecimientos en torno del 737 MAX.
Finalmente, y en el terreno de los proyectos futuros de Boeing, la evolución no ha seguido por los cauces esperados. Sabido es que el difuso proyecto NMA, New Mid-market Airplane, venía siendo aplazado debido a los cambiantes datos recibidos de los clientes potenciales. Pues bien, el lanzamiento por Airbus del A321XLR realizado en Salón de Le Bourget puede haber supuesto un golpe definitivo a las esperanzas de Boeing de lanzar el NMA, más aun una vez que el 4 de diciembre United Airlines estableció una compra en firme por 50 unidades del A321XLR para ser utilizadas en sus rutas transatlánticas –inscribible esta en el apartado de los frecuentes *contratos sorpresa* de diciembre a los que antes se aludió–. Las entregas a la compañía aérea estadounidense se iniciarán en 2024.
El año 2019 supuso el principio del fin para el A380, el avión con el que Airbus intentó tomar el relevo del legendario Boeing 747. El 14 de febrero la empresa europea

Boeing 787-10 de Saudia. (Imagen: Boeing)

anunció de manera oficial que su cadena de producción se cerrará en 2021. En esa decisión tuvo un papel fundamental la postura de la compañía Emirates que, después de establecer un compromiso para adquirir 53 aviones, recapacitó y lo redujo hasta 14 unidades. Además algunas compañías ya han fijado fecha para la retirada de sus A380, cual es el caso de Air France, que hará efectiva esa medida con los diez aviones que posee con fecha límite de 2022.

No deja de ser una triste coincidencia que el final industrial del A380 haya venido a coincidir casi exactamente con el cincuenta aniversario del primer vuelo del Boeing 747, que tuvo lugar el 9 de febrero de 1969 protagonizado por el 747-100 *City of Everett* N7470. Eran otros tiempos muy diferentes; el concepto de compañías de bandera estaba plenamente vigente, y sus compras de aviones venían motivadas en muchos casos por la necesidad de mantener el prestigio aunque la rentabilidad de la operación no fuera clara. Sea como fuere el 747 se hizo hueco en el mercado con cierta lentitud. Pero cuando el A380 nació esos condicionantes que en su día allanaron el camino del 747 ya eran historia.

Otra conmemoración que muchos recordamos con cierta nostalgia ha sido el también cincuenta aniversario del primer vuelo del Concorde, que tuvo lugar el 2 de marzo de 1969. Su historia es suficientemente conocida, y en general se ha presentado siempre con la etiqueta de fracaso. El Concorde nació mucho antes de lo que debería haberlo hecho, y fue al final la carencia de unos motores adecuados, que penalizaron decisivamente al proyecto en consumo y ruido, los primeros causantes de la cadena de acontecimientos que dieron al traste con él. Tampoco se pueden olvidar los movimientos políticos, fundamentalmente activados en los Estados Unidos, que acudieron a los más inverosímiles pretextos para penalizar más a un proyecto ya irremisiblemente deteriorado.

No se debería olvidar, sin embargo, que fue el Concorde la semilla a partir de la cual la industria aeronáutica europea generó una tecnología y una práctica de colaboración entre empresas que ha desembocado en su nivel actual, y en ese sentido fue sin duda una inversión rentable.

El avión supersónico de transporte ha vuelto a ponerse de actualidad, y ha sido en 2019 cuando Boeing ha dado un paso importante en ese camino. Después de su efímero acuerdo de 2018 con Lockheed Martin, Aerion Corporation llegó a un acuerdo con Boeing, anunciado el 5 de febrero, por el que esta última le suministrará apoyo financiero, industrial y de ingeniería en sus trabajos de desarrollo del avión supersónico de negocios AS2. Se trata de un programa que está en sus comienzos, y habrá que esperar para saber si progresa como sus patrocinadores esperan o si se queda en un puñado de buenos deseos prematuramente frustrados, como ha sucedido

Concepto artístico del A321XLR con la librea de United Airlines. (Imagen: Airbus)

en casos precedentes. En último término será el mercado quien dicte si la aviación civil necesita un nuevo avión supersónico de transporte.

El ejercicio 2019 fue testigo de un cambio radical en el escenario de la industria de producción de aeronaves comerciales. Es el caso de los acuerdos entre Airbus y Bombardier, gestados el año precedente, por los que el antes citado CSeries ha pasado a convertirse en el A220, que incluso han conducido a su producción en las instalaciones de Airbus en Mobile, Estados Unidos, iniciada a principios de agosto. El 1 de junio la empresa conjunta que operaba bajo el nombre provisional de CSeries Aircraft Limited Partnership, pasó a ostentar su nombre definitivo de Airbus Canada Limited Parnership.

En 2019 Bombardier ha dado el paso definitivo para su reestructuración desprendiéndose de buena parte de su sector aeronáutico para dejarlo reducido a la aviación de negocios. El 3 de junio quedó definitivamente finiquitada la venta del programa de los turbohélices Bombardier Q Series a Longview Aviation Capital Corporation, que ha formado la De Havilland Aircraft of Canada Limited para gestionarlo, recuperando así de paso un nombre legendario de la aviación.

Días más tarde, el 25 de junio, un comunicado difundido simultáneamente por Bombardier y Mitsubishi informó del convenio alcanzado entre ambas entidades para la compra del programa CRJ por parte de la firma japonesa, una transacción valorada en 550 millones de dólares USA. La operación debe quedar totalmente formalizada en el curso de este mismo año, y ha dejado en el aire la continuidad de la producción de los CRJ, porque Mitsubishi cuenta ya con su propia familia de reactores regionales MRJ90 y MRJ70.

Boeing y Embraer por su parte continuaron en 2019 cubriendo etapas de su convenio. La primera de ellas quedó cumplimentada el 10 de enero cuando, después de sus reticencias iniciales, el Gobierno brasileño dio una rauda aprobación a lo que entonces se llamó *alianza estratégica de aviones comerciales y servicios*. Hay que pensar que se trataba de un eufemismo de cara a la galería, porque es difícil considerar como alianza estratégica una operación en la que Boeing cuenta con un 80 % de participación y Embraer solo un 20 %. El 26 de febrero

Salida oficial de fábrica del Boeing 737 MAX 10 el 22 de noviembre de 2019. La fecha de su primer vuelo depende del momento en que la familia 737 MAX recupere su certificado de aeronavegabilidad. (Imagen: Boeing)

la Junta General de Accionistas de Embraer dio su aprobación al acuerdo con un 96,8 % de votos afirmativos. La que ahora es aludida como sociedad conjunta,–joint venture en los comunicados– se llamará Boeing Brasil-Commercial –en línea con la realidad del peso de Boeing en la sociedad– y se cree que tendrá todos los papeles aprobados en las próximas semanas. En cuanto a la organización para la promoción del ahora llamado C-390 Millenium –antes KC-390–, Embraer tendrá el 51 % y Boeing el 49 %, y su nombre está aún pendiente de definir.

Es muy posible que en cuanto a la siniestralidad del transporte aéreo la imagen transmitida durante 2019 haya sido negativa debido al impacto mediático de los accidentes de los 737 MAX. Independientemente de que solo uno de ellos haya ocurrido durante ese año, la realidad es que la situación ha sido muy diferente. Las cifras provisionales difundidas por Aviation Safety Network, ASN, y ratificadas por la Flight Safety Foundation, vienen a mostrar que 2019 ha sido «el séptimo año más seguro en número de accidentes con víctimas mortales y el tercero más seguro en cuanto a la cifra de esas víctimas».

Las cifras de ambas organizaciones se refieren a accidentes de aeronaves comerciales, de pasajeros, de carga o de ambas categorías cuyo certificado de aeronavegabilidad cubra el transporte de 14 o más ocupantes. Bajo esas premisas, según ASN en 2019 se produjeron 20 accidentes que causaron 283 víctimas mortales. De ellos 13 ocurrieron en vuelos con pasajeros a bordo, y 11 se produjeron en Norteamérica de los cuales cinco sucedieron en zonas remotas y de difícil acceso de Canadá y Alaska. Partiendo de una cifra estimada de unos 39 millones de vuelos realizados durante el año, la cifra neta de siniestralidad en 2019 se sitúa aproximadamente en un accidente mortal cada 1,95 millones de vuelos. Son números muy positivos que de nuevo hablan del esfuerzo de la industria por un transporte aéreo más seguro, pero como ya se ha dicho en anteriores ocasiones, no podemos permitirnos que esa tendencia cambie, y esa es labor de todos los que de una u otra forma tenemos relación con la aeronáutica. ■

La industria aeronáutica en 2019

Gabriel Cortina
Consultor de industrias aeroespaciales y de defensa

Lo más relevante del año han sido dos decisiones: la firma del programa FCAS (Future Combat Air Systems), con un fuerte significado tecnológico para la industria nacional, y la adjudicación de la nueva plataforma de entrenamiento, cuyo relevo era una de las prioridades del Ejército del Aire. También se han desarrollado avances en las iniciativas enmarcadas dentro de la Cooperación Estructurada Permanente (PESCO) y las empresas nacionales se dieron cita en la Feria Internacional de la Industria de Defensa, FEINDEF, que contó con la presencia de las principales compañías aeroespaciales y tecnológicas. En este contexto, cabe mencionar el calendario legislativo y el hecho de continuar con un presupuesto pendiente de ser formalizado por el Gobierno.

La industria aeronáutica y de defensa sigue a la espera de la definición política del presupuesto porque afecta a los programas, define las prioridades y señala las capacidades que se desean llevar a cabo. En este año, marcado por el Gobierno provisional, se ha repetido la situación del ejercicio anterior, lo que crea un ambiente de incertidumbre en la industria, especialmente en lo que a inversión se refiere, y al capítulo de investigación y desarrollo en tecnologías. Podemos afirmar que 2019 ha sido un año de continuidad en la incertidumbre, y se han dado dos avances significativos: la firma del programa FCAS (Future Combat Air Systems) y la adjudicación de la nueva plataforma de entrenamiento.

FUTURO SISTEMA AÉREO DE COMBATE

El tema con más impacto y alcance del año ha sido la firma por parte de España, Francia y Alemania, del desarrollo del Futuro Avión de Combate Europeo. El evento tuvo lugar en el Salón Aeronáutico de París, y contó con la presencia de la ministra de Defensa en funciones, Margarita Robles. El proyecto aspira a ser el avión que sustituya a los cazas europeos en servicio, especialmente el Eurofighter y el Rafale, y supone un programa muy importante para las grandes compañías del sector. No se trata de diseñar y construir un avión de combate, sino todo un sistema aeronáutico integrado que sea capaz de operar conjuntamente en cualquier escenario, lo que implica aumentar el interés por parte de las empresas suministradoras.

También lo es para las firmas españolas, pues, aunque Francia y Alemania planeaban inicialmente que España tuviera un estatus de observador, el Gobierno español solicitó formalmente participar como socio de pleno derecho. La intención, desde el punto de vista de la participación industrial, es repetir el esquema del programa Eurofighter, pero el sector manifiesta una seria incertidumbre en cuanto a las prioridades políticas del próximo Gobierno y a la estabilidad presupuestaria a largo plazo (supone 25 millones de euros para los dos próximos años y 110 millones de euros con

cargo a futuros ejercicios), pues es un programa que necesita continuidad y fuerte apoyo institucional, al menos durante dos décadas.
Otro aspecto que ha tenido un impacto notorio en la industria ha sido la sorpresiva adjudicación de Indra como coordinador nacional de la industria española para el programa. La decisión, que implica un peso político evidente, ha aumentado el nivel de incertidumbre en el sector dada la interinidad del Ejecutivo, y ha motivado a dar una respuesta contundente por parte de Airbus -compañía aeroespacial de referencia y con fuerte implantación nacional-, manifestando un profundo malestar. El FCAS resulta un programa crítico para España en clave de soberanía, desarrollo tecnológico e industrial y creación de empleo de alta cualificación, así que Indra desempeñará esta labor junto a los líderes industriales designados a su vez por Francia y Alemania, Dassault y Airbus, respectivamente. Por otra parte, cinco empresas, entre las que se encuentra MBDA España, han aportado su perspectiva al Ejército del Aire para dar respuesta a las capacidades militares de sistemas de misiles establecidas en dicho programa, en el marco del Next Generation Weapon System.
También conviene mencionar las compañías europeas que forman parte del programa Tempest, liderado por Reino Unido. Su gobierno ha reunido en este año a representantes de la industria aeroespacial de defensa para promover su participación en dicho caza, así como en otros desarrollos de su futuro sistema de combate, destacando, entre otros, a BAE Systems, Rolls Royce, Leonardo y MBDA. Sim embargo, las consecuencias de las negociaciones del Brexit son un importante factor de incertidumbre que pesa sobre el sector.

El hecho más relevante ha sido la firma del desarrollo del Futuro Avión de Combate Europeo. (Imagen: Airbus)

Para finalizar con el repaso de lo que ha sido la carrera por liderar la quinta generación, más allá de proyectos y prototipos, conviene recordar que Bélgica decidió unirse a la flota de aviones F-35 de países europeos de la OTAN, a la que ya se unieron Reino Unido, Italia, Holanda y Italia, y que es un programa que ya cuenta con más de 420 unidades entregadas y un listado de fuerzas aéreas interesadas en su posible valoración.

AVIÓN ENTRENADOR

Una de las principales prioridades del Ejército del Aire era solucionar el programa del avión entrenador para adiestramiento. Con 60 unidades operativas, el actual C-101 Mirlo, aeronave de fabricación española que entró en servicio en 1980, causará baja en septiembre de 2021 y dejará de proporcionar entrenamiento básico a los alumnos de la Academia General del Aire de San Javier (Murcia). La empresa adjudicada ha sido la suiza Pilatus Aircraft, con un contrato de 24 aviones. La plataforma P-21 se encuentra actualmente operativa en Francia, Jordania, Australia, Qatar, Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Singapur y Suiza. La firma también incluye la adquisición de un entrenador de salida de emergencia en tierra, dos simuladores de cabina para entrenamiento de procedimientos, dos simuladores de vuelo conectados en red, un sistema asistido por ordenador y un paquete logístico inicial. Desde la perspectiva de los intereses de la industria aeronáutica, cabe mencionar que los planes del Ejército del Aire incluyen la adquisición de otro avión de entrenamiento antes de 2027 para sustituir a 50 unidades de F-5, de instrucción de combate, y 40 unidades del T-35 C Pillán, para primeros vuelos.

Pilatus PC-21 será el programa del avión entrenador para adiestramiento. (Imagen: Pilatus Aircraft)

FERIA INTERNACIONAL DE DEFENSA

Como evento del sector aeronáutico de referencia en nuestro país, cabe mencionar la puesta en marcha de la primera edición de la Feria Internacional de Tecnologías para la Seguridad y la Defensa, FEINDEF 2019. Su relevancia responde a que está organizada por las asociaciones empresariales TEDAE y AESMIDE, y a que ha contado con el apoyo institucional del Ministerio de Defensa. Han participado 150 expositores procedentes de 11 países diferentes y ha congregado a más de 10 000 visitantes. Entre las compañías, estaban presentes desde grandes multinacionales, como Airbus, Lockheed Martin, Safran, Indra o Thales, hasta decenas de empresas proveedoras de componentes, materiales y todo tipo de sistemas y recursos tecnológicos, aeronáuticos y espaciales.

Se presentó un prototipo de la cabina para el programa FCAS, con la intención de ser banco de pruebas para trabajos de diseño adicionales. La configuración diseñada por Airbus, cuenta con una pantalla panorámica como

elemento principal que incluye aspectos como la fusión de la información y el mando de los RPAS cercanos, una tecnología en red que incluye comandos de voz para operar los futuros sistemas. También se presentó un proyecto de I+D para los servicios de inspección de las aeronaves militares, basado en drones y en realidad aumentada. El objetivo es reducir los costes de las inspecciones de mantenimiento para grandes aeronaves militares y aumentar la disponibilidad de la flota. Sería la primera fuerza aérea del mundo que apoya el desarrollo de este tipo de inspección de sus aeronaves y se probará inicialmente en el A400M con la posibilidad de ampliar dicha tecnología a otros aviones, como el C295 o el CN235. Entre otras novedades presentadas, Everis ADS mostró el SCRAB III, un blanco aéreo que en pruebas recientes ha alcanzado una velocidad de 650 km/h (350 nudos) y un techo operativo de 8.000 metros de altura, con un rango de operación de 100 kilómetros y una duración en vuelo de una hora. El target drone está preparado para transportar cargas de pago de hasta 13 kg de peso. Por su parte, Thales mostró el nuevo C-UAS Horus Captor y la familia de radios SYNAPS para integrarse en vehículos, aeronaves y barcos que utilizan las nuevas formas de ondas definidas por software: la europea de alta capacidad Essor; la Manoeuver, que opera en VHF o UHF, para el intercambio en tiempo real de las fuerzas terrestres, incluidos sus helicópteros; y Air Power que permite el intercambio intravuelo a alta velocidad entre plataformas aéreas, así como la coordinación tierra-aire. La innovación tecnológica reside en que permite el uso de una red

La Feria Internacional de Tecnologías para la Seguridad ha sido el evento de referencia del sector aeronáutico. (Imagen: FEINDEF)

troncal conjunta C4ISR y el trabajo en red de plataformas terrestres, aéreas y navales para el combate colaborativo.

ITP Aero organizó la conferencia «Los motores aeronáuticos para la Defensa del futuro» y anunció la certificación de su planta de Albacete como segundo centro reparador a nivel mundial del motor MTR390-E que equipa el helicóptero Tigre HAD, una versión mejorada que proporciona un 14% más de potencia. Tecnobit presentó la nueva generación de displays para equipar la flota de F-18, que aportan más capacidad de procesamiento, mejor rendimiento, menor carga de trabajo en operación para el piloto, mayor velocidad de respuesta y control de instrumentos críticos de misión, como la imagen holográfica (Head Up Display).

Indra mostró el novedoso entrenador de vuelo de hipoxia para adiestrar y dotar de mayor capacidad de resistencia en escenarios extremos a los pilotos militares. En colaboración con la compañía de entrenamiento deportivo en altura iAltitude, el sistema prepara para detectar a tiempo los efectos de la hipoxia, un estado que puede llegar a provocar la pérdida de consciencia, y mejora su capacidad y resistencia, aportando una importante ventaja competitiva en combate. MADES, proveedor de numerosas plataformas, mostró sus capacidades orientadas a equipos electrónicos de precisión, con la vista puesta en el EuroMale. Aertec mostró la plataforma TARSIS, un UAV fabricado en fibra de carbono; su último hito fue finalizar con éxito una operación completa y automática desde playa, tanto el despegue como la ejecución del vuelo y el aterrizaje, una acción de

la que no existe constancia ni en España ni en Europa. En el campo de la navegación, GMV expuso sus capacidades en ingeniería, desarrollo de software crítico, y de sistemas y equipos, destacando el sistema de control de vuelo FCC (Flight Control Computer) del avión táctico de largo alcance no tripulado Atlante; el sistema ISNAV de navegación y sincronización; y los computadores LGB10/LGB11, ordenadores de misión rugerizados y miniaturizados.
Como parte de la presencia internacional, además de las delegaciones oficiales, los gobiernos de República checa y Austria participaron con espacios institucionales con numerosas compañías en busca de partenariados, atendiendo a las oportunidades de los proyectos europeos en materia de Defensa (PESCO). La firma austriaca Steyrn Arms mostró a representantes de la Fuerza Aérea la última versión del fusil de asalto G-36; por su parte, Vexcel presentó una gama de sensores aerotransportados como alternativa a la imagen satélite, con cámaras fotográficas y fotogramétricas para realizar captura de datos desde grandes alturas y en extensas coberturas de terreno, adaptadas a pequeñas avionetas, turbojets o grandes aeronaves. La coreana Korea Aerospace Industries (KAI) presentó los aviones de entrenamiento KT-1 y T-50.
Por último, hay que destacar el foro de innovación Defence and Security innovation Brokerage (DSiB), donde se presentaron 20 iniciativas de investigadores y empresas, enmarcadas dentro de los parámetros de la Plan de Acción Europea de la Defensa (EDAP).

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN DEFENSA

La industria aeronáutica se enfrenta a la incertidumbre de la transformación digital. Las previsiones de los usuarios quedan desbordadas por los avances tecnológicos, y resulta complicado establecer una planificación coherente, teniendo en cuenta las necesidades, las capacidades deseadas y la gestión de los recursos disponibles. Este año fue significativo el evento SYMDEX 2019, que congregó a las principales compañías del sector con los máximos responsables de la logística de nuestras Fuerzas Armadas.
En la situación actual de la fuerza aérea hay 5962 usuarios y 59 nodos. Los nuevos sistemas de armas, como el A400M, NH90, MQ-9 y concretamente el mencionado Future Combat Air System (FCAS), generan grandes volúmenes de datos, lo que implica dar respuesta a una necesidad de procesos que van a aumentar exponencialmente y del que la industria tendrá que responder. Se mostraron ejemplos de cómo se aplicaba este tipo de tecnologías disruptivas con carácter práctico en el campo del sostenimiento de sistemas, con lecciones aprendidas de las empresas Airbus, Indra, Babcock, Navantia, CMI Defence, ITP Aero, Everis ADS, Expal y GDELS Santa Bárbara Sistemas. Un aspecto interesante fue la gestión de la obsolescencia a través del big data y la solución desarrollada por Surus Inversa / Green Data, que permite cerrar el círculo de la economía circular a través de soluciones de optimización de stocks. Esto se logra gracias a modelos de mantenimiento predictivo, de previsión de obsolescencia de maquinaria, y de optimización de la liquidación de material.
Los aspectos relativos a los costes y al ahorro en herramientas, procesos y ciclo de vida han sido una constante a la hora de abordar los retos y las dificultades de la digitalización. Lockheed Martin ofreció en detalle cómo hacen frente a un sistema aéreo completo con el F-35, un programa que contará en 2022 con 1000 unidades, y que ha logrado mejorar un 7 % y una reducción de costes de producción del 60 %.
El Ejército del Aire necesita disponer de una nueva plataforma de gestión logística que le permita gestionar de manera integral el sostenimiento y que pueda ofrecer una visión total del ciclo de vida

de cada sistema. La conclusión es que la transversalidad del conocimiento y de las posibles soluciones en inteligencia artificial (AI) y *big data*, robótica, sensorización ubicua, Internet de las cosas (IoT), realidad virtual y aumentada, hiperconectividad, *blockchain*, impresión 3D o tecnologías cuánticas, pasan por un mayor compromiso de los ministerios involucrados, las instituciones, la universidad y la industria.

OTROS PROGRAMAS

En relación con la actividad de las empresas en el programa Eurofighter durante el año, Airbus ha mostrado detalles concretos del nuevo concepto de combate electrónico (ECR). Esto ampliará sus funciones y la capacidad de supervivencia de las fuerzas de la coalición en entornos hostiles. El objetivo es lograr capacidades de guerra electrónica colaborativa para futuras operaciones aéreas combinadas, y se espera que esté disponible para 2026, seguido de otros pasos de desarrollo y una integración total en los ecosistemas del futuro sistema de combate aéreo (FCAS). La última tecnología de escolta asegurará el control sobre características tales como datos de misión y análisis de datos. El nuevo concepto, donde participan las compañías Hensoldt, MBDA, MTU, Premium Aerotec y Rolls-Royce, también presenta una innovadora configuración de cabina de dos asientos con una pantalla táctil panorámica multifunción y una cabina de misión dedicada para el asiento trasero. Con más de 600 aviones bajo contrato, Eurofighter es el programa de defensa colaborativo más grande en Europa hasta la fecha.

Acerca del reabastecimiento en vuelo, se ha llevado a cabo con éxito la demostración en vuelo de un escenario espacial de combate aéreo conectado en torno a un avión MRTT. La prueba forma parte del desarrollo del programa en lo que respecta a comunicaciones móviles seguras. Iniciativa de Airbus, reúne diferentes tecnologías (comunicación terrestre y por satélite, enlaces tácticos aire-tierra, tierra-aire y aire-aire, comunicación móvil 5G y conexiones láser) integradas en una red en malla resiliente, unificada, segura y altamente interoperable. Actualmente, los aviones, UAV y helicópteros utilizan redes con una interoperabilidad y un ancho

El sector vive un ambiente de incertidumbre, especialmente en inversiones y nuevos desarrollos tecnológicos para programas

SYMDEX 2019 abordó el reto de la digitalización aplicado a costes, ahorro en herramientas, procesos y ciclo de vida. (Imagen: Lockheed Martin)

de banda limitados y, a menudo, con un bajo nivel de resiliencia. Con este sistema permitirá a las plataformas multipropósito formar parte integral de las redes militares de alta velocidad. Asimismo, Indra anunció el suministro de un simulador de vuelo de última generación que ofrecerá entrenamiento de máximo nivel a los pilotos del avión de reabastecimiento en vuelo del A330 MRTT.

COOPERACIÓN LOGÍSTICA

Como ejemplos de cooperación en materia logística de 2019, cabe mencionar la decisión de OCCAR (Organización Conjunta de Cooperación en Materia de Armamento, por sus siglas en inglés) de ofrecer un soporte global en su División Tigre. El objetivo es impulsar la tasa de disponibilidad de los helicópteros que están en servicio en las Fuerzas Armadas de Francia, Alemania y España. El acuerdo de apoyo a largo plazo, firmado con Airbus Helicopters, busca garantizar la disponibilidad de piezas y el soporte de la plataforma. Hasta la fecha, se han entregado 183 unidades, y sigue demostrando su papel esencial en teatros de operaciones como un helicóptero de ataque. De esa forma, se atenderá a elementos críticos, como la mejora continua y la atención a la obsolescencia, y los servicios de reparación y repuestos con proveedores para solucionar las necesidades individuales de cada cliente, según sus escenarios operativos y de despliegue.

También se cerró un nuevo contrato de soporte global para el A400M. La intención de OCCAR es buscar fórmulas para gestionar el programa multinacional, su objetivo es ofrecer un conjunto integrado de servicios comunes en los que se utilizarán recursos y activos compartidos. Estos van desde el apoyo en tierra a la aeronavegabilidad y el mantenimiento a la asistencia material.

Por último, en cuanto al A400M, comentar que se realizó con éxito el reabastecimiento en vuelo de helicópteros. Este hecho supone un hito decisivo para alcanzar su plena capacidad como avión cisterna, lo que supone una buena noticia para las compañías proveedoras que forman parte del programa. ■

Resumen Espacio 2019

Inés San José Martín

2019 ha sido el año en el que la NASA ha celebrado 50 años desde que se produjo la gran epopeya espacial que supuso la llegada del ser humano a la Luna. Pero esta historia no comenzó en 1969, ocho años antes, el presidente de los Estados Unidos, John F. Kennedy, anunció que era su intención poder enviar a astronautas a Luna antes de que finalizase esa década. El contexto anímico en ese momento era muy alto ya que el astronauta Alan Shepard se había convertido apenas tres semanas antes en el primer americano en viajar al espacio. Pero las expectativas del presidente no fueron nada fáciles de conseguir, la NASA tardó ocho años en cumplir con esta promesa con el vuelo del Apolo XI.

Los astronautas Neil Armstrong, Edwin Aldrin y Michael Collins despegaron el 16 de julio de 1969 propulsados por un cohete Saturno V que les llevaría 12 horas después a la órbita de la Tierra. Era el primer paso de este viaje histórico, cuatro días después se encontraban en la órbita lunar y Armstrong y Aldrin accedieron al módulo lunar llamado Águila mientras

Huella de la bota de Buzz Aldrin en la Luna. (Fuente NASA)

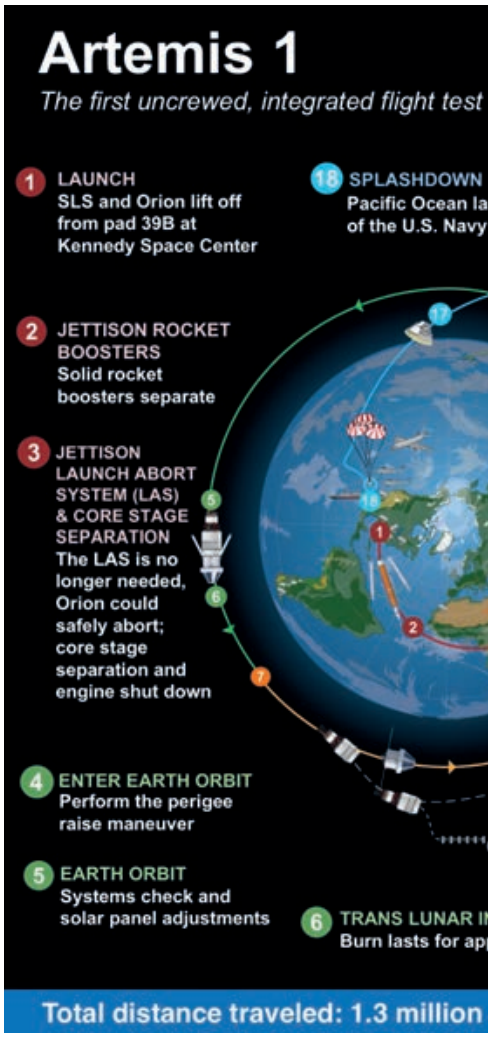
Collins permanecía en el módulo de mando Columbia. Empezaba la fase decisiva de la misión. El Águila se separó del módulo de mando y comenzó a descender para posarse en la superficie de la Luna. Durante el descenso la tensión del momento se agravó al tener que ponerse Armstrong a los mandos en forma manual y hacer unas pequeñas variaciones en el descenso ya que la zona prefijada para el alunizaje no era tan óptima como se esperaba. Con las reservas de combustible a punto de agotarse según los parámetros fijados en la misión el Águila se posó sobre una zona denominada Mar de la Tranquilidad.

Equipo de la misión Apolo 11, Neil Armstrong, Buzz Aldrin y Michael Collins. (Fuente NASA)

Una vez posados en la superficie lunar tuvieron que esperar unas cuantas horas hasta conseguir igualar la presión del módulo lunar con la de la Luna. El primero en descender y marcar con su huella el suelo lunar fue Armstrong, el 20 de Julio a las 10:56 hora de Florida, con la mirada atenta de millones de personas de todo el mundo observando detenidamente este histórico momento a través de la televisión "Este es un pequeño paso para el hombre, pero un gran salto para la humanidad".

Aldrin le siguió y sus palabras también suenan a historia "Magnífica desolación", tal vez nunca se ha descrito con mayor simplicidad y exactitud el panorama de la superficie lunar. A continuación comenzaron con las tareas que tenían asignadas.

Tomaron fotografías, manejaron una cámara de televisión (gracias a la cual los espectadores de todo el mundo pudimos asistir a sus hazañas), colocaron una bandera de los Estados Unidos y depositaron una placa metálica con la siguiente inscripción: "Aquí los hombres del planeta Tierra han puesto el pie sobre la Luna por primera vez. Julio de 1969 D.C. Hemos venido en paz en nombre de toda la humanidad". Después realizaron actividades científicas: instalaron un reflector de rayos láser destinado a medir con exactitud la distancia entre la Tierra y la Luna, un sismógrafo para registrar terremotos lunares y una pantalla para medir la intensidad del viento solar. Mediante



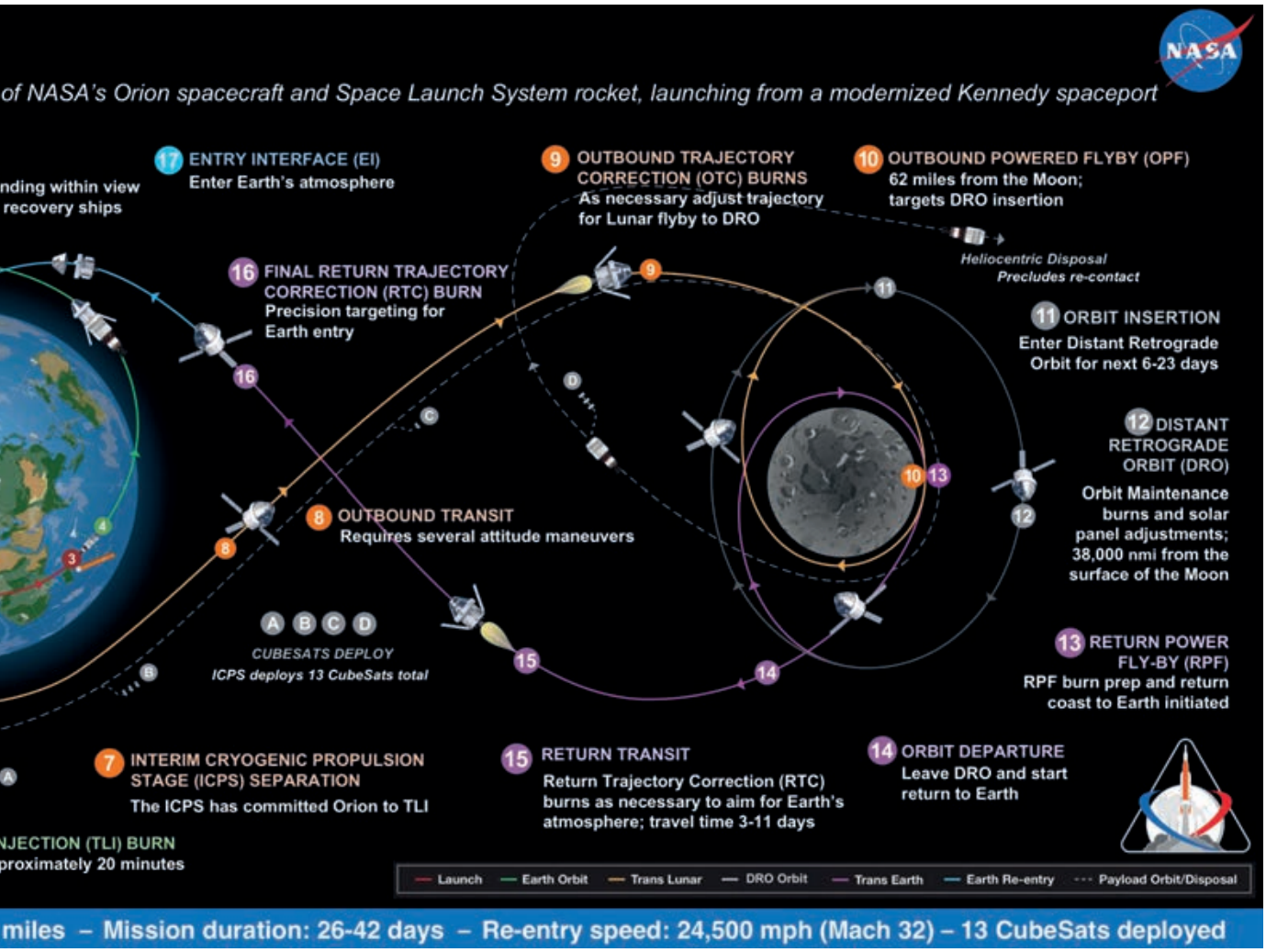
picos y palas los astronautas recogieron arena y fragmentos de rocas para traerlas a la Tierra. Tras más de dos horas en la superficie lunar, los dos astronautas volvieron al módulo que reemprendió el viaje para unirse con el módulo de mando donde les esperaba Collins. La hazaña espacial finalizó cuando el módulo de mando cayó en aguas del Océano Pacífico, no lejos de Hawai el 24 de Julio.

Pero la historia continúa… Artemisa, así se llamará el programa con el que la NASA pretende permitir el regreso de astronautas estadounidenses a la Luna para el año 2024. Hija de Zeus y hermana de Apolo, Artemisa es la diosa griega de la caza, los bosques y los animales. Precisamente Apolo fue el nombre del programa de la NASA que hizo posible la llegada del hombre a la Luna en 1969.

Para conseguir este reto de enviar a dos astronautas, un hombre y la primera mujer astronauta estadounidense que pisarán el Polo Sur lunar en el año 2024, el Presidente Donald Trump ha propuesto al Congreso aumentar en 1600 millones de dólares el presupuesto de la NASA para poder desarrollar con éxito el Programa Artemisa. Con este aumento, la Agencia podrá diseñar, desarrollar e investigar este proyecto audaz.

Así pues, NASA continuará con el desarrollo del Sistema de Lanzamiento Espacial, SLS, el cohete más grande y potente jamás construido y diseñado para transportar humanos en la nave espacial Orión y permitir misiones a la Luna y, en un futuro Marte. Además, se construirá la estación espacial Gateway, que orbitará la Luna y será el lugar de llegada de las naves Orión y el de partida para las misiones de descenso a la superficie lunar. También, a través de empresas privadas, se desarrollará el que será el módulo de descenso lunar que permitirá a los astronautas descender desde la Gateway a la superficie lunar y viceversa.

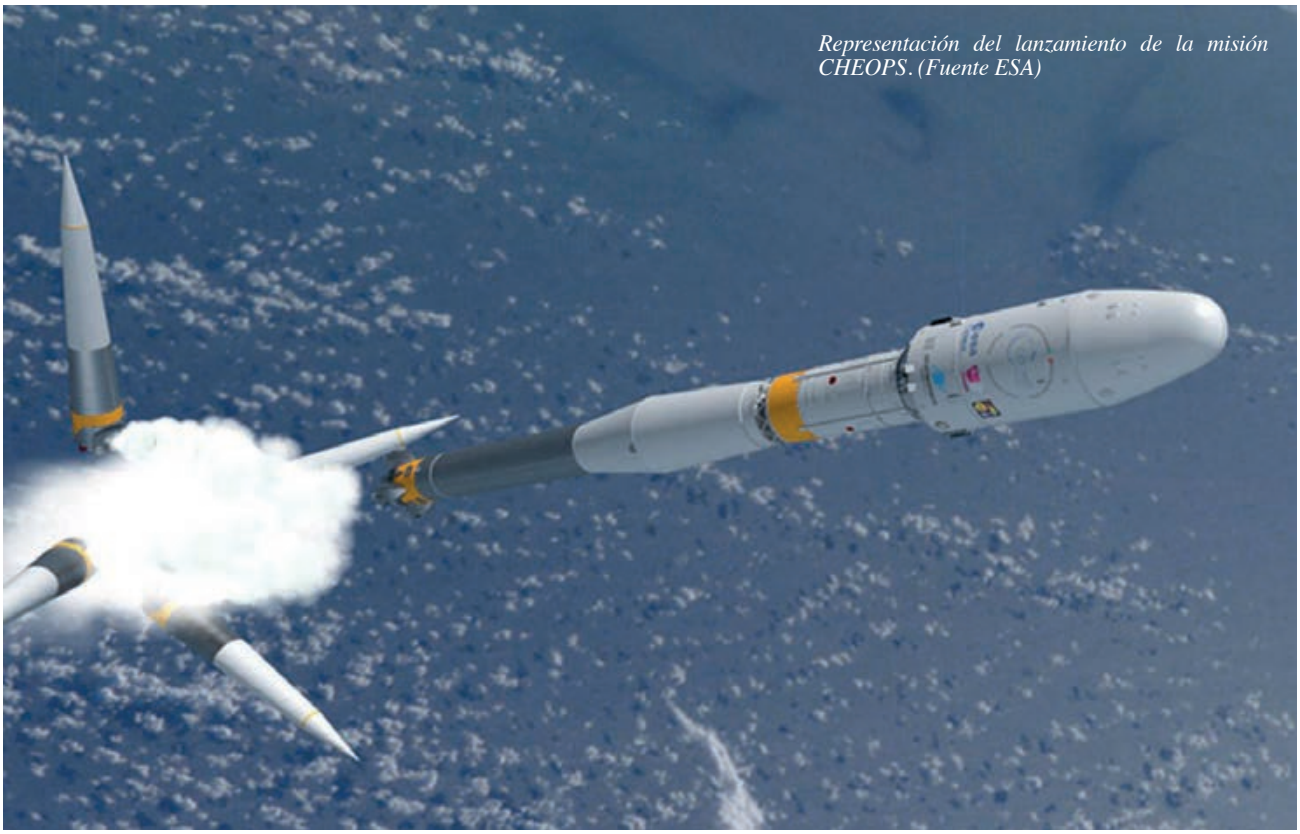
Para poder desarrollar todo esto y asegurarse el éxito del Programa Artemisa, NASA no estará sola.



Las asociaciones comerciales fuertes acelerarán nuestros planes de exploración humana. Los socios internacionales también siguen siendo una parte vital de nuestro plan lunar y contribuirán al objetivo de crear una presencia lunar permanente para el 2028. Pero no todo han sido alegrías para la agencia estadounidense en este 2019, la misión InSight, que tenía como objetivo cavar hasta 5 metros de la superficie de Marte para recoger muestras, se detuvo a los 30 centímetros. Muchas meses tardaron los ingenieros en encontrar la causa del problema y su solución. Los miembros del equipo llegaron a la conclusión de que la causa más probable era una inesperada falta de fricción en el suelo alrededor de InSight, algo muy diferente al suelo visto en otras partes de Marte. El topo, apodo con el que se conoce al pico de martilleo automático encargado de hacer la perforación, está diseñado para que la tierra suelta fluya a su alrededor, agregando una fricción que trabaje contra su retroceso, permitiéndole cavar. Sin suficiente fricción, rebota en su lugar por lo que se ha probado a usar el brazo robótico para ayudar a superar este inesperado incidente. Dentro de esta misma misión hay que destacar el martemoto de intensidad 3.0 que registró el sismómetro de la InSight el 22 de mayo.

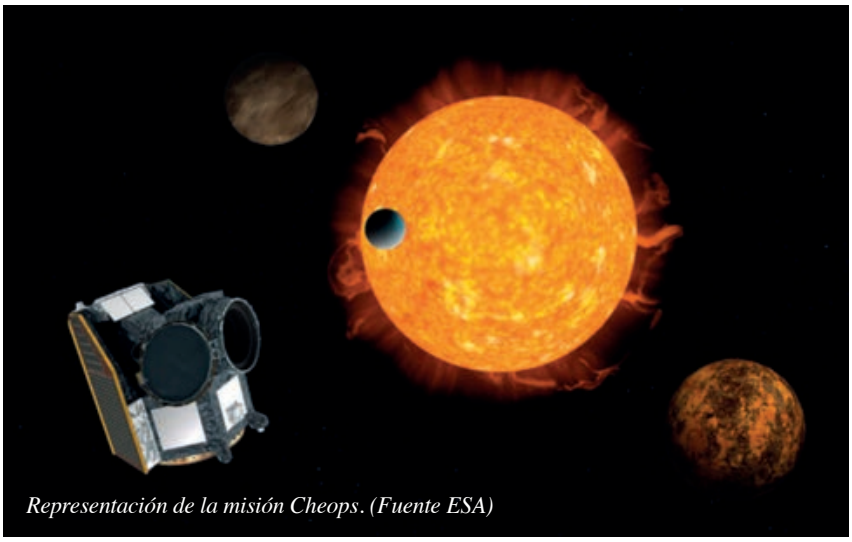
ESA

La Agencia Europea del Espacio finalizó el año con la consecución de uno de sus principales proyectos. Tras algunos retrasos, inicialmente tenía programada la ventana de lanzamiento entre septiembre y noviembre, a mediados de diciembre se lanzó desde el puerto espacial de Kurú el satélite para la Caracterización de Exoplanetas CHEOPS a bordo de un cohete Soyuz-Fregat. El CHEOPS (CHaracterising ExOPlanet Satellite) es la primera misión dedicada a estudiar tránsitos exoplanetarios mediante fotometría de muy alta precisión en estrellas brillantes con planetas conocidos. Es capaz de determinar con un ~10 % de precisión los radios de un



Representación del lanzamiento de la misión CHEOPS. (Fuente ESA)

subconjunto de esos planetas, con masas entre una supertierra y Neptuno ya calculadas mediante estudios espectroscópicos desde la Tierra. CHEOPS también proporcionará radios precisos para los nuevos planetas descubiertos por la próxima generación de estudios de tránsitos desde la Tierra o el espacio. Al desvelar qué exoplanetas presentan un mayor potencial para su estudio en profundidad, la misión ofrecerá objetivos adecuados para futuros instrumentos dedicados a la investigación de atmósferas exoplanetarias. CHEOPS se sitúa en una órbita heliosíncrona a 700 kilómetros de altitud y tiene programada una vida útil de algo menos de cuatro años, aunque hay expectativas de que en realidad alcance los cinco.



Representación de la misión Cheops. (Fuente ESA)

Por otro lado este año se celebró en el mes de octubre, en Sevilla, el Consejo de la ESA a nivel ministerial, Space19+, con el respaldo del plan más ambicioso hasta la fecha para el futuro de la ESA y de todo el sector espacial europeo. A la reunión asistieron los ministros responsables de las actividades espaciales en Europa, junto con Canadá y observadores de la UE. Se pidió a los Estados miembros que aprobaran un conjunto integral de programas para garantizar el acceso y el uso independientes del espacio en Europa en la década de 2020, impulsar la creciente economía espacial de Europa y hacer des-

AGENZIA SPAZIALE ITALIANA
MINISTERO DELLA DIFESA
COSMO SKYMED
THALES ALENIA SPACE
TELESPAZIO
esa
AIRBUS
cheops
arianespace
arianeGROUP

Representación de la nave StarX de la empresa SpaceX

cubrimientos innovadores sobre la Tierra, nuestro Sistema Solar y el Universo más allá, todo el tiempo tomando la decisión responsable de fortalecer los esfuerzos que estamos haciendo para asegurar y proteger nuestro planeta. Por primera vez en 25 años, habrá un impulso significativo en la financiación del programa de ciencia de primera clase e inspirador de la ESA, ampliando los límites de nuestra comprensión de quiénes somos y de dónde venimos. Permitirá que el primer detector de ondas gravitacionales en el espacio, LISA, vuele junto a la misión del agujero negro Athena y permitirá avances fundamentales en nuestra comprensión de la física básica del Universo. También existe un fuerte refuerzo y, en consecuencia, financiación para la investigación y el desarrollo y los laboratorios de la ESA, para apuntalar las misiones del futuro. Los ministros de la ESA han asegurado una transición sin problemas a la próxima generación de lanzadores: Ariane 6 y Vega-C, y han dado luz verde a Space Rider, la nueva nave espacial reutilizable de la ESA. También hubo un desarrollo significativo con la adopción de Space Safety como un nuevo pilar básico de las actividades de la ESA. Esto conducirá a nuevos proyectos en las áreas de mantener operativo el entorno espacial, a través de la eliminación de escombros peligrosos y planes para la automatización del control del tráfico espacial, y advertencias tempranas y mitigación de daños a la Tierra por peligros del espacio, como asteroides y erupciones solares.

Por otro lado las empresas privadas tampoco se quieren quedar atras en el desarrollo de la tecnología espacial, el negocio está claro pese a ser consciente de que están realizando inversiones millonarias de alto riesgo aunque también con un inimaginable potencial de beneficio a largo plazo. SpaceX, la empresa de Elon Musk, quizás es la que lleva la delantera a todas las demás. Recientemente ha presentado su nueva nave espacial, la denominada Starship, de la que presume que será la primera nave que llevara a la especie humana hasta Marte.

La nave espacial StarsX de SpaceX y el cohete Super Heavy (denominados colectivamente Starship) representan un sistema de transporte totalmente reutilizable diseñado para transportar tanto

la tripulación como la carga a la órbita terrestre, la Luna, Marte y más allá. Starship será el vehículo de lanzamiento más poderoso del mundo, con la capacidad de transportar más de 100 t a la órbita terrestre. Desgraciadamente para esta empresa estadounidense las últimas pruebas realizadas el 20 de noviembre han resultado un fracaso al explotar parcialmente la nave cuando se probaban los sistemas de presurización. Esto puede truncar el objetivo de Musk de realizar viajes tripulados en 2020. La compañía señaló que no se trata de un serio revés sino que era algo con lo que ya contaban que podía pasar. Pero no todo han sido desgracias para SpaceX, conjuntamente con la NASA lanzaron con éxito el vuelo de prueba de la primera cápsula espacial comercial, la Crew Dragon. El vuelo de prueba, llamado Demo-1, constituyó el primer lanzamiento desde suelo americano de una nave desde 2011. En este vuelo de prueba su destino fue la Estación Espacial Internacional (ISS). Se espera que la nave sea capaz algún día de llevar al espacio hasta 150 toneladas de carga en cada uno de sus trayectos a Marte.

La empresa aeroespacial norteamericana Blue Origin realizó con éxito otro lanzamiento de prueba de su sistema New Shepard. Tanto el cohete como la cápsula New Shepard aterrizaron de manera segura en las instalaciones de la compañía en el oeste de Texas, aproximadamente 10 minutos después del despegue tras alcanzar unos 346.000 pies de altura. Se trataba de la undécima misión de prueba, un lanzamiento no tripulado que portaba una carga útil de ocho experimentos científicos, un nuevo récord para el vuelo de la nave al espacio suborbital con recuperación en tierra.

El New Shepard está diseñado como un cohete reutilizable diseñado para volar hasta 100 kilómetros sobre la Tierra, cruzando el límite con el espacio. A esa altura, cualquier pasajero a bordo experimentaría unos minutos de ingravidez antes de regresar a la superficie del planeta. ■

Lanzamiento de pruebas de la nave New Shepard de la empresa Blue Origin

La defensa en la UE y la OTAN

Avanzando hacia el futuro

Federico Yaniz Velasco
General del Ejército del Aire (R)
Exdirector adjunto del EMI

Los últimos meses de 2019 han sido muy relevantes tanto para el futuro de la OTAN como de la Unión Europea (UE). La llamada «Reunión de líderes» y los actos protocolarios celebrados en Londres los días 3 y 4 de diciembre con motivo del 70 aniversario de la Alianza Atlántica fueron precedidos por las controvertidas declaraciones del presidente francés Macron. Esas declaraciones publicadas[1] el 7 de noviembre en la revista *The Economist* produjeron asombro entre los aliados y en la comunidad internacional en su conjunto. El presidente francés comentó que no sabía si el compromiso de la OTAN con la defensa colectiva seguía siendo válido. Añadiendo que «lo que estamos experimentando actualmente es la muerte cerebral de la OTAN». Además, señaló que los Estados Unidos con el presidente Trump parecían estar «dándonos la espalda»; en referencia a la retirada de tropas estadounidenses del nordeste de Siria sin aviso previo. La canciller alemana Merkel comentó que no compartía esa visión, y que si había problemas había que abordarlos conjuntamente. El secretario de Estado norteamericano, Mike Pompeo, en contestación a una pregunta tras un discurso en Berlín el 8 de noviembre, manifestó: «… la OTAN necesita crecer y cambiar. Necesita hacer frente a las realidades y a los retos de hoy». En todo caso, como veremos más adelante, las opiniones de Macron tuvieron una repercusión que trasciende el revuelo que produjeron.

La Unión Europea terminó el año 2019 con cambios en los órganos de dirección de sus instituciones. En efecto, Charles Michel es el nuevo presidente del Consejo Europeo, la Comisión Europa está encabezada por Úrsula von der Leyen y Josep Borrell es el nuevo alto representante de la Unión para Asuntos Exteriores y Política de Seguridad (AR/VP). Además, la mayoría de los comisarios también son nuevos

en sus puestos. Por su parte, los miembros del Parlamento Europeo (PE) fueron elegidos en el mes de mayo de 2019, muchos de ellos por vez primera. El Reino Unido decidió no nominar al comisario que todavía le correspondía y los europarlamentarios británicos abandonarán sus escaños cuando se produzca la salida de su país de la UE. Una salida que ahora se ve próxima[2] tras la contundente victoria de Boris Johnson en las elecciones del 9 de diciembre.

LA UE ANTE UNA NUEVA ETAPA

El 16 de julio de 2019, el PE eligió a Von der Leyen como futura presidenta de la Comisión Europea, siendo la primera mujer en ocupar ese puesto. La presidenta anunció que se centraría en una ambiciosa agenda climática para hacer de Europa el primer continente climáticamente neutro de aquí al 2050. Es de destacar que en la primera reunión del Consejo Europeo (CE) bajo la presidencia de Charles Michel el 12 de diciembre de 2019 se adoptó la decisión de que la CE estará pendiente de los avances hacia el objetivo de alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050.

La presidenta de la Comisión también se comprometió a trabajar estrechamente con el Parlamento Europeo (PE) para reforzar la democracia y afianzar una economía social de mercado justa en Europa. Von der Leyen ofreció su visión personal de la idea de Europa en el documento «Una Unión que se esfuerza por lograr más resultados. Mi agenda para Europa», que presenta las orientaciones políticas para la próxima etapa de la Comisión Europea 2019-2024. En cada capítulo del documento, figuran las políticas que la presidenta pretende utilizar para que la Comisión pueda cumplir sus objetivos. Las orientaciones políticas se centran en seis grandes ambiciones para los próximos cinco años:

– Un pacto verde europeo.
– Una economía que funcione en pro de las personas.
– Una Europa adaptada a la era digital.
– La protección de nuestro estilo de vida europeo.
– Una Europa más fuerte en el mundo.
– Un nuevo impulso a la democracia europea.

La nueva presidenta eligió su equipo de 27 comisarios entre los candidatos propuestos por los jefes de Estado o de Gobierno de los Estados miembros[3], excepto el Reino Unido. El PE evaluó la idoneidad de los candidatos en audiencias públicas que se celebraron entre el 30 de septiembre y el 8 de octubre. Los candidatos de Rumanía, Hungría y Francia fueron retirados al no pasar la evaluación del PE. La retirada de Silvye Goulard se interpretó como un desaire al presidente francés y una reafirmación de la relevancia del PE en el conjunto

Avión AWAC de Fuerza NAEWC con los colores del 70 aniversario de la OTAN

Los comisarios y la presidenta de la Comisión Europea (2019-2024)

de instituciones de la Unión. El 27 de noviembre, el PE dio su aprobación para un mandato de cinco años al nuevo Colegio de Comisarios en su conjunto por 461 votos a favor, 157 en contra y 89 abstenciones. La nueva Comisión pudo así comenzar su mandato el 1 de diciembre tras ser nombrada por el Consejo.

Según el artículo 18.2 del Tratado de la UE, Josep Borrell, nuevo AR/VP, «estará al frente de la política exterior y de seguridad común de la Unión. Contribuirá con sus propuestas a elaborar dicha política y la ejecutará como mandatario del Consejo. Actuará del mismo modo en relación con la política común de seguridad y defensa». Borrell tiene el reto de continuar el desarrollo de la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD) de la UE tras los notables avances realizados en los últimos años.

Durante su audiencia para superar la evaluación en el PE, Borrell subrayó su intención de apoyar reformas en los Balcanes Occidentales, de apoyar la integridad de Ucrania, de abordar los desafíos al sur de las fronteras de la Unión, de desarrollar una nueva estrategia hacia África, de trabajar en las relaciones políticas con Asia, de intensificar la cooperación con América Latina y de reforzar las relaciones transatlánticas. Borrell, refiriéndose al multilateralismo como parte del «ADN colectivo» de Europa, subrayó que la UE tiene que posicionarse en la creciente confrontación entre Estados Unidos y China. El nuevo AR/VP prometió trabajar con todos los Estados miembros para conseguir una mayor unidad, necesaria para que Europa sea geopolíticamente relevante.

En una conferencia organizada por TEDAE[4] el 6 de noviembre, Borrell, hablando de la PCSD, destacó la necesidad de contar con «doctrinas militares comunes y una cultura europea de la defensa». Borrell hizo hincapié en que se está produciendo un cambio de tendencia cuando «por primera vez se están destinando fondos de la UE a seguridad y defensa». También comentó que no puede haber defensa sin capacidades y que no habrá una Europa de la defensa sin un mercado competitivo en esta materia.

El primer Consejo Europeo (CE) presidido por Michel se celebró los días 12 y13 de diciembre, tres días después de las elecciones en el Reino Unido que dieron la victoria a Boris Johnson. En la reunión del día 13, los 27 líderes de la UE trataron sobre el *brexit* y sobre las negociaciones sobre las futuras relaciones entre la UE y el Reino Unido. Los reunidos confirmaron su objetivo de alcanzar una futura relación lo más estrecha posible con el Reino Unido. Además, se congratularon de la decisión de la Comisión de renombrar a Michel Barnier para dirigir el equipo de la Unión que lleve a cabo las negociaciones.

El CE seguirá con atención las negociaciones y acordará directrices políticas de carácter general según sea necesario.

EL FUTURO DE LA DEFENSA EN LA UE

Los avances habidos en los últimos años en todo lo relacionado con la defensa y seguridad se recogen en las Conclusiones del Consejo sobre seguridad y defensa en el contexto de la Estrategia Global de la UE celebrado el 19 de noviembre. En esa reunión presidida por la entonces AR/VP Mogherini, los ministros examinaron los progresos realizados y las prioridades para el futuro. El debate fue una oportunidad para reflexionar sobre cómo la UE puede mejorar su capacidad de actuar como proveedor de seguridad, sobre su autonomía estratégica y sobre su capacidad de cooperar con los socios. Aquel Consejo centró su atención en la Cooperación Estructurada Permanente (PESCO) y adoptó la decisión de iniciar trece nuevos proyectos en ese marco. Los ministros de Defensa también debatieron sobre la coherencia entre la PESCO y las demás iniciativas de defensa de la UE, entre ellas la Revisión Anual Coordinada de Defensa (CARD) y el Fondo Europeo de Defensa (EDF).

Con los proyectos PESCO lanzados en esa reunión, hay actualmente un total de 47 proyectos en los que participan 25 Estados miembros de la UE. Mogherini, la saliente AR/VP, manifestó que a partir de ahora hay que centrarse en su aplicación y «asegurarse de que estos proyectos cumplen su propósito». «A partir del próximo año habrá una pausa en la adopción de nuevos proyectos… Dentro de dos años los Estados miembros volverán a tomar, posiblemente, nuevas decisiones sobre proyectos, pero estos próximos dos años se dedicarán a trabajar con rapidez en la implementación de los 47 proyectos». La Cooperación Estructurada Permanente permite a los Estados miembros de la UE desarrollar capacidades conjuntas de defensa, invertir en proyectos compartidos y mejorar la preparación operativa de sus fuerzas armadas. Los 25 Estados miembros participantes son: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, República Checa, Croacia, Chipre, Eslovaquia, Eslovenia, España Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Italia, Irlanda, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumanía, y Suecia. Los principales productores de equipos de defensa de la UE, que (tras el abandono del Reino Unido) son Francia, Alemania, Italia y España, han lanzado con otros países proyectos conjuntos para fabricar drones y el futuro avión de combate para reducir su dependencia de los Estados Unidos.

Por otra parte, es conveniente destacar que el próximo presupuesto a siete años de la UE tiene 20 000 millones de euros destinados a la defensa en el período financiero 2021-2027. Dicho gasto incluye 13 000 millones de euros para el Fondo Europeo de Defensa (EDF), propuesto por la Comisión el mes de junio de 2018 y aprobado por el Parlamento Europeo en abril de 2019. El EDF destina 4100 millones de euros a la investigación y 8900 millones de euros para el desarrollo de capacidades militares. Solo los proyectos colaborativos en los que participen al menos tres Estados miembros o países asociados pueden recibir financiación.

El impulso para aumentar la financiación europea de defensa ha causado y puede causar en el futuro algunas tensiones con Washington, donde se teme que las empresas estadounidenses puedan quedar excluidas de los proyectos de la UE. En las Conclusiones también se hace referencia a la propuesta de un nuevo Fondo Europeo de Apoyo a la Paz[5] de 10 500 millones de euros que podría emplearse en la

Encuentro del AR/VP, Josep Borrell, y el SG de la OTAN en la sede del SEAE en Bruselas el 9 de diciembre

El primer avión pilotado remotamente de la OTAN, recién llegado a la base de Sigonella el 21 de noviembre

compra de equipamiento militar para países socios en zonas de crisis como el Sahel.
Borrell tiene por delante la importante tarea de avanzar en el desarrollo de las iniciativas en marcha relacionadas con la defensa y la seguridad, teniendo en cuenta la existencia de dos posturas encontradas entre los Estados miembros, algunos de los cuales desean avanzar de forma rápida hacia la implementación de una defensa común, mientras otros desean avanzar más lentamente o mantener la situación actual.

UNA ALIANZA PREPARADA PARA EL CAMBIO

La OTAN se ha caracterizado por su facilidad de adaptación a los cambios del entorno estratégico y a la evolución tecnológica.
Esa capacidad se hizo patente con el cambio de la estrategia aliada tras la caída del muro de Berlín en noviembre de 1989 y la disolución del pacto de Varsovia en noviembre de 1991. El Concepto Estratégico aprobado por los líderes aliados en noviembre de 1991 en Roma, supuso el reconocimiento del final de la Guerra Fría y la apertura a la cooperación con todos los Estados europeos incluidos los antiguos adversarios. Por otra parte, la Alianza reconoció y reconoce la necesidad de adaptarse a los cambios y ha modificado su estructura de mando de acuerdo con las necesidades de cada momento. Otra prueba de la capacidad de adaptación de la OTAN es la creación del Mando de Transformación en junio de 2003 y en el reconocimiento como dominios operacionales del espacio cibernético en julio de 2018 y del espacio exterior en noviembre de 2019.
En cualquier caso, la Alianza es una organización compleja con 29 miembros, 44 socios y más de 70 años de vida activa. Entre los socios están los miembros de la Asociación para la Paz, del Diálogo Mediterráneo y de la Iniciativa de Cooperación de Estambul. Además, tiene socios en todo el globo o socios globales con los que se relaciona individualmente: Afganistán, Australia, Colombia, la República de Corea, Irak, Japón, Mongolia, Nueva Zelanda y Pakistán. Es, pues, la Alianza Atlántica una organización global y su cuartel general en Bruselas es visitado por dignatarios de todo el mundo.
El aniversario de la firma del Tratado de Washington el 4 de abril de 1949 se ha conmemorado con numerosos actos que han resaltado los 70 años de actividad de la Alianza más exitosa de la historia. Para celebrarlo se reunieron en Washington el 4 de abril de 2019 los ministros de Asuntos Exteriores aliados y se realizaron muchos otros actos durante el año. Sin embargo, en los últimos meses de 2019 se han producido algunas discrepancias entre los aliados. Por ejemplo, días antes de la reunión en Bruselas de los ministros de Defensa los días 24 y 25 de octubre de 2019, concretamente el 9 de octubre, Turquía había enviado tropas al

norte de Siria para debilitar a las Unidades de Defensa del Pueblo Kurdo (YPG), una rama del Partido de los Trabajadores del Kurdistán (PKK), grupo considerado terrorista por los Estados Unidos. Sin embargo, los Estados Unidos habían estado asociados desde 2014 con las YPG y la eventual coalición árabe-kurda, las Fuerzas Democráticas Sirias, para luchar contra el Estado Islámico. La complejidad de la situación en el norte de Siria se reflejó en la reunión de los ministros, y el SG de la OTAN reconoció que los aliados tenían diferentes puntos de vista sobre el tema. No obstante, todos los aliados estaban de acuerdo en la necesidad de encontrar una solución política al conflicto en Siria y de salvaguardar los avances conseguidos en la lucha contra el Estado Islámico. Por su parte, el SG Stoltenberg comentó positivamente la propuesta alemana de una zona segura en el noreste de Siria.

DECLARACIONES Y DEBATES

Como se ha recogido al comienzo de este artículo, dos días antes del 30 aniversario de la caída del Muro de Berlín, el presidente francés, Macron, sorprendió a todos con sus declaraciones en una entrevista publicada el 7 de noviembre, aunque realizada el 21 de octubre. Macron manifestaba que no sabía si el compromiso con la defensa colectiva seguía siendo válido y que se estaba experimentando actualmente la muerte cerebral de la OTAN debido a la falta de liderazgo de los Estados Unidos. Macron criticó también que el presidente Trump sacase las tropas estadounidenses del noreste de Siria sin previo aviso. El presidente francés pedía que los europeos hicieran más por su propia defensa con el objetivo de alcanzar «autonomía estratégica». Comentando esas declaraciones, la canciller alemana, Angela Merkel, dijo que no compartía esos puntos de vista y añadió: «La OTAN sigue siendo vital para nuestra seguridad». Por su parte, el secretario de Estado de los Estados Unidos, en un discurso en Berlín el 8 de noviembre pasado, reconoció la necesidad de que la OTAN evolucione. Pompeo declaró: «Setenta años después [...] necesita crecer y cambiar. Tiene que afrontar las realidades y los desafíos de hoy».

El SG de la OTAN y el presidente Macron en París el 28 de noviembre

Unos días después, el 28 de noviembre de 2019, el SG se reunió con el presidente francés en París para mantener conversaciones sobre el fortalecimiento de la Alianza. Stoltenberg elogió a Francia por sus excelentes tropas, por el alto nivel de sus capacidades y por su voluntad política de desplegarlas. El SG también subrayó el importante papel de Francia en la lucha contra el terrorismo, con tropas destacadas en el Sahel, expresando sus condolencias por la reciente pérdida de soldados franceses en Malí. El SG y el presidente Macron convinieron en la importancia de las instituciones multilaterales en tiempos inciertos. Stoltenberg subrayó que la OTAN es la única plataforma en la que Europa y América del Norte pueden abordar conjuntamente cuestiones estratégicas como la lucha contra el terrorismo, la actitud más asertiva de Rusia y el ascenso de China. El SG expresó su satisfacción por el aumento del gasto en defensa de Francia y el apoyo a los esfuerzos de la UE en materia de defensa. Estos esfuerzos, correctamente realizados, pueden fortalecer el pilar europeo de la OTAN. Stoltenberg continuó diciendo: «… la Unión Europea no puede defender a Europa; la unidad europea no puede sustituir a la unidad transatlántica», y añadió: «Una OTAN fuerte y una Unión Europea fuerte son dos caras de la misma moneda». El SG y el presidente francés estuvieron

de acuerdo en la importancia de seguir fortaleciendo el papel político de la OTAN.

REUNIÓN DE LÍDERES

El 4 de diciembre se celebró en Londres la llamada «Reunión de los líderes de la OTAN» con la presencia de los jefes de Estado o de Gobierno de los países aliados. Habitualmente, ese tipo de reuniones son denominadas cumbres y suelen estar acompañadas por sesiones con los países socios. En esta ocasión, se celebró una única sesión para «tomar decisiones que sirvan para fortalecer y modernizar la Alianza»[6] y para celebrar su 70 aniversario. Para asegurar que el encuentro transcurría sin sobresaltos, los aviones AWACS de la Fuerza NAEWC[7] realizaron misiones de vigilancia en los cielos del Reino Unido. Al final de la reunión se publicó una declaración de 9 puntos que contrasta con los 79 puntos de la Declaración de la cumbre celebrada en Bruselas en julio de 2018.

Vista de la sala del Grove Hotel, Hertfordshire, donde se reunieron los líderes de la OTAN el 4 diciembre

Como se ha señalado, la reunión en Londres se vio precedida por los negativos puntos de vista de Macron, por las duras críticas del presidente Trump a algunos aliados, por la incierta situación en Afganistán y por la operación militar de Turquía en el norte de Siria. No obstante, los líderes aliados tomaron una serie de decisiones encaminadas a aumentar la preparación de las fuerzas; declararon el espacio como el quinto dominio operativo, y se comprometieron a garantizar la seguridad de las telecomunicaciones, incluida la tecnología 5G. Los aliados también acordaron un nuevo plan de acción para intensificar los esfuerzos en la lucha contra el terrorismo y reconocieron

Foto de familia de los líderes de la OTAN participantes en la reunión del 4 de diciembre

ACTIVIDADES DEL CAOC TORREJÓN DURANTE EL AÑO 2019 (Autor: CAOC TJ)

Durante el año 2019 el CAOC TJ (Centro de Operaciones Aéreas Combinadas de Torrejón), responsable de la defensa aérea del sur de Europa (flanco sur de la OTAN), ordenó 150 misiones de alerta real (*alfa scramble*) para identificar aviones civiles que hacían caso omiso a las llamadas por radio de los centros de control, a veces por falta de cobertura y otras por averías.
Asimismo como entrenamiento de este tipo de misiones se realizaron 728 tango *scramble*.
Por otra parte el CAOC, como unidad designada para conducir operaciones aéreas complejas, dentro de la estructura OTAN, mantiene al personal entrenado para esta tarea organizando y participando en ejercicios como: Ramstein Ambition, Trident Jupiter I, Torrejon Advantage, Ramstein Guard y Torrejon Archer.

progresos sin precedentes en el reparto más justo de las cargas que supone la defensa. Durante la reunión, los líderes aliados mantuvieron un debate sobre Rusia y sobre el control de armamentos. En la reunión se trató también del ascenso de China, tanto por los desafíos y oportunidades que plantea como por las implicaciones para la seguridad. Los líderes acordaron iniciar una reflexión sobre cómo fortalecer la dimensión política de la OTAN. La reflexión estará dirigida por el SG que señaló que «… como el mundo cambia, la OTAN continuará cambiando».

AVANZANDO JUNTOS

Pese a las críticas y algunos desencuentros, la OTAN sigue siendo un factor esencial para la paz y la estabilidad en el área euroatlántica y más allá. Por su parte, la UE parece decidida a avanzar en el desarrollo de una política común de seguridad y defensa. Por eso la cooperación OTAN-UE es ahora más necesaria que nunca.
El AR/VP de la UE y el SG de la OTAN se reunieron el 9 de noviembre en la sede del Servicio Europeo de Acción Exterior. El SG saludó a Borrell y comentó que en la reunión en Londres, el 4 de diciembre, los dirigentes aliados acogieron con satisfacción los progresos sin precedentes en la cooperación OTAN-UE incluyendo la respuesta a la crisis de refugiados y migrantes, la mejora de la movilidad militar y la defensa de las amenazas híbridas y cibernéticas. En la reunión también se acogió con beneplácito la cooperación de la Alianza con la UE en la lucha contra el terrorismo. El SG señaló que una defensa europea más sólida puede contribuir a un reparto más justo de las cargas en el seno de la OTAN y subrayó la necesidad de complementariedad entre la OTAN y la UE, así como la participación en esa defensa de aliados no pertenecientes a la UE. Stoltenberg añadió que «la UE no puede sustituir a la OTAN cuando se trata de la defensa de Europa». Además, expresó su compromiso de asegurar que la OTAN y la UE continúen complementándose.
Los avances en la PCSD de la UE han coincidido con un progreso significativo en la cooperación entre la OTAN y la UE. Las declaraciones conjuntas sobre esa cooperación en las cumbres de Varsovia y de Bruselas y la aprobación por los consejos de la UE y de la OTAN de un conjunto común de propuestas de cooperación en diciembre de 2016 y 2017 han dado paso a la aplicación de 74 medidas concretas de cooperación entre las dos organizaciones.
La cooperación entre la UE y la OTAN se realiza en base a cuatro principios rectores esenciales: apertura, transparencia, inclusividad y reciprocidad. Todo con pleno respeto de la autonomía decisoria de ambas organizaciones. No obstante, para algunos el avance hacia una defensa común en la UE puede suponer el riesgo de debilitar el vínculo transatlántico o de duplicar lo que la OTAN ya está haciendo. Sin embargo, seguir avanzando juntos es la única respuesta posible para hacer viable el desarrollo de la defensa en la UE y para aumentar la dimensión política de la OTAN. ■

NOTAS

[1]La entrevista al presidente francés había sido hecha el 21 de octubre de 2019.
[2]De acuerdo con las últimas informaciones, parece que la retirada formal del R.U. de la Unión será el 31 de enero de 2020.
[3]En los documentos de la UE se escribe Estados miembros para referirse a los Estados que forman parte de la Unión.
[4]TEDAE es la Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio, y su misión es dar voz a sus empresas y fomentar el desarrollo de los sectores que lo integran considerados como un todo.
[5]Conocido en inglés como European Peace Facility.
[6]Parte de la nota oficial del 3 de diciembre anunciando la reunión de los líderes aliados.
[7]NATO's Airborne Early Warning and Control Force.

Avda. de Madrid, 1
28670-Villaviciosa de Odón (Madrid)

Teléfono: (+34) 916 169 600 Ext: 205
Fax: (+34) 916 169 616
Correo electrónico: visitacastillo@v-odon.es

El Ejército del Aire conect@do

La transformación digital es un hecho en la sociedad, lo digital va impregnando poco a poco cada pequeña parcela de nuestra vida. Sin apenas ser conscientes de ello, sectores como la comunicación, las finanzas, la fabricación, el comercio o el entretenimiento son cada vez más digitales y están más conectados. La sociedad demanda servicios que requieren ubicuidad, sencillez, eficiencia, fiabilidad, seguridad y rapidez; ello requiere de tecnologías digitales que proporcionen accesibilidad, conectividad, automatización y resiliencia. Sin embargo, esta corriente digital aún no ha alcanzado plenamente a sectores clave de la Administración.

La volatilidad, la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad caracterizarán los futuros escenarios de actuación de las Fuerzas Armadas, los cuales demandan disponer de personas, procesos y capacidades que sean fácil y rápidamente adaptables a las cambiantes circunstancias. Esa plasticidad para modelar cualquier aspecto de una organización es lo que denominamos agilidad estratégica, y alcanzarla debería constituir unos de nuestros principales objetivos.

La principal ventaja de la agilidad es que nos permite acelerar cualquier ciclo de decisión. Al tratarse de una característica totalmente transversal, podemos aprovecharla en cualquier área funcional: personal, operaciones, logística, etc.; y a cualquier nivel: del táctico al estratégico, de la sección o escuadrilla al ala o al cuartel general. Cuando hablamos de transformación digital parece inevitable pensar en grandes inversiones en sistemas autónomos, robótica o inteligencia artificial. Sin embargo, los expertos coinciden en que la mayor parte del cambio necesario depende realmente de las personas, se trata de cambios culturales, de mentalidad y de actitud. Incluso se atreven a cuantificarlo: 80 % frente a 20 %. La tecnología ha de considerarse como un medio, un catalizador de esa transformación, pero nunca debe convertirse en un fin en sí misma.

Modificar la cultura de una organización es quizá una de las tareas más complicadas, a no ser que la esencia misma del cambio y de la innovación forme ya parte de dicha cultura.

Uno de los objetivos de este dossier es llamar la atención a todos los miembros del Ejército del Aire para que contribuyan a crear dentro de nuestra organización una corriente de cambio. El cambio comienza en uno mismo y para ello se necesita fomentar el diálogo de ideas: cuestionarse, desaprender, preguntar, sugerir, imaginar, crear e innovar; todo ello, en un ciclo continuo que nos haga siempre más adaptables y eficientes.

Este dossier consta de cuatro artículos. El primero describe, desde un punto de vista estratégico, la necesidad de la trasformación digital en el Ejército del Aire; el segundo es un ejercicio de imaginación que se atreve a describir cómo podría ser un destacamento aéreo en un futuro a medio/largo plazo; el tercero expone la iniciativa «Base Aérea Conectada Inteligente», como uno de los ejes principales de transformación en el Ejército del Aire. Por último, el cuarto describe el estado de determinadas tecnologías aplicadas al sostenimiento aeroespacial y a las bases aéreas, así como proyectos tecnológicos en curso.

Francisco Javier Fernández Sánchez
Teniente general del Ejército del Aire

Un Ejército del Aire ágil y conectado

Juan Pablo Sánchez de Lara
General del Ejército del Aire

Desde su creación, la fuerza aérea ha sido la más avanzada de todos los «servicios». La innovación y la integración tecnológica nos han ido acompañando desde los primeros vuelos de los Hermanos Wright hasta las complejas operaciones aéreas que se desarrollan actualmente. Esto ha sido motivado por la necesidad de sacar el máximo rédito a las características del poder aeroespacial, que opera en la tercera dimensión, sin obstáculos físicos, y que necesita de la máxima rapidez y alcance para lograr sus objetivos. Todo ello requiere alcanzar la máxima flexibilidad en el empleo de unos medios muy caros de adquirir y sostener, por lo que deben tener la capacidad de realizar múltiples tareas o roles, muchas veces, simultáneamente.

La integración tecnológica ha servido para potenciar también el progreso de la aviación civil en todas sus facetas, destacando por tanto el marcado carácter dual de muchos de los desarrollos en este ámbito. Y no hablemos del espacio, donde cristaliza ese carácter dual de la mayor parte de las capacidades que orbitan alrededor de nuestro planeta…

La modernización de nuestras capacidades constituye un importante factor para mantener una disuasión creíble. Esta modernización ha acompañado e impulsado, sin saberlo muchas veces, a las revoluciones tecnológicas de los últimos siglos.

La modernización no es solo recomendable, sino necesaria, pues quedarse atrás también significa perder en interoperabilidad, descolgarse de nuestros aliados y cederles la iniciativa en muchos ámbitos; no solo en el militar, sino también en el tecnológico-industrial, que como capacidad nacional debiera permitirnos tener el máximo grado de autonomía estratégica. Y lo que es más grave, obviar la necesaria modernización sería ceder terreno a nuestras posibles amenazas, ya sean convencionales, asimétricas o híbridas.

Quizás por eso, el Ejército del Aire ha venido interiorizando esa modernización como algo propio e innato, como una secuencia lógica por la que la incorporación de nuevos sistemas de armas ha ido «revolucionando» paulatinamente nuestros conceptos de operación y sostenimiento. Hemos pasado del F-86

Del F-86 Sabre al Eurofighter

Sabre al Eurofighter, del DC3 al Airbus A-400M, del Alouette al NH90, y sin ser conscientes de ello, nos hemos ido adaptando a esa revolución.
Es cierto que, exceptuando ciertos programas especiales de armamento, la crisis económica ha supuesto un tremendo parón en el desarrollo de nuestra fuerza aeroespacial. Precisamente en el momento en que la industria ha acelerado esa transformación, que está modificando radicalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos.
Por eso, no debemos cejar en el empeño de ir buscando la manera de sacar provecho de esas nuevas capacidades que nos aportan los nuevos sistemas inteligentes y las tecnologías de conexión de redes, cada vez más rápidas y asequibles. Estas tecnologías tienen un marcado carácter dual cuyo desarrollo muchas veces no depende de onerosas inversiones, sino que principalmente requiere abrir nuestras mentes, echar nuestra imaginación a volar y permitir la búsqueda de nuevos procedimientos, nuevas aproximaciones a nuestros procesos cotidianos.
La agilidad es la clave, pues la rapidez de respuesta resulta esencial en un mundo conectado que se mueve a la velocidad de la propia conexión. En él, la velocidad y la automatización en el tratamiento de los datos es una necesidad perentoria. Como decía Napoleón: «La guerra es un 90 % información». La revolución tecnológica actual debe permitir una «explosión» en la gestión de la información, con un mayor volumen, variedad, velocidad, veracidad y valor (las famosas cinco uves) en el tratamiento y presentación de esos datos.
Y todos debemos estar preparados para adaptarnos al tratamiento del «dato» como un elemento esencial, más bien estratégico. Nuestro reto, por tanto, consiste en disponer en el ámbito requerido, en el lugar adecuado y en el momento preciso, de la información correcta en el formato más coherente y sencillo, que nos ayude en el proceso de toma de decisiones.

El mayor desafío que tenemos en todos los contextos, no solo el operativo, sino en el día a día de nuestras unidades, en nuestra gestión logística de personal, de material, o en nuestra gestión presupuestaria, es ser capaces de seguir integrando tecnologías y adaptándonos con rapidez y seguridad, para ser más eficaces en nuestra misión y al menor coste posible.
La esencia del Ejército del Aire es estar preparado para actuar, una vez más, con rapidez y agilidad operativa, entendiendo esta última como la capacidad de adaptación al cambio, que cada día se produce a mayor velocidad. Tenemos en mente nuestra misión en todo momento, como parte de nuestra aportación a la Fuerza Conjunta. Una misión que nos requiere establecer un ciclo de observación-orientación-decisión-acción (el denominado OODA Loop) que sea rápido, siempre más que el de nuestro adversario, para poder llevar la iniciativa, adelantarse

A400M

a sus acciones y obligarle a adaptarse a las nuestras. Para ello es necesario un alto grado de disponibilidad en nuestros centros de mando y control, en nuestras bases aéreas y escuadrones, en nuestros sistemas de armas y, cómo no, en nuestro personal, nuestros aviadores.

Por eso, no tenemos más remedio que determinar cómo hacer que las tecnologías emergentes puedan ayudarnos a seguir adaptándonos, para hacernos más disponibles y útiles para nuestra sociedad, para estar preparados de una forma más eficiente, y para identificar continuamente áreas de mejora.

En definitiva, tenemos que determinar cómo las tecnologías emergentes pueden servir de palancas de transformación para llegar a ser una fuerza aeroespacial más capaz, más eficaz y más racional. Para ello necesitamos, con esos recursos digitales, dar respuesta continuamente, en un proceso iterativo, a preguntas tales como qué capacidades son requeridas para las múltiples misiones asignadas, cuál es su estado, el del equipamiento, el de las infraestructuras, el del personal y, finalmente, cómo invertir cada euro disponible para mejorar de manera más eficiente cada una de esas capacidades.

Pongamos como ejemplo un sistema de armas de próxima generación, como el Next Generation Weapons System, que estamos comenzando a diseñar junto con Francia y Alemania, y en el que el concepto de mando y control multidominio en entornos disputados permitirá maximizar su empleo multirol, con una arquitectura de conectividad que permitirá que todos los sistemas que sean interoperables estén integrados en una misma «nube de combate», ya se encuentren en la superficie terrestre, en el aire o en el espacio.

Los medios deberán ser capaces de ser activos o pasivos en términos de sensores, comunicaciones y detectabilidad a lo largo de la misión, poniendo en evidencia la importancia que toma la transformación digital. Cobrarán gran importancia la recolección y

el análisis masivo de datos «big data», la inteligencia artificial, la modelización y, cómo no, otras consideraciones de seguridad que se comentarán más adelante.

En lo que concierne al sostenimiento, se presentan grandes oportunidades que permitirán optimizar el proceso de abastecimiento así como las operaciones de mantenimiento para alcanzar un nivel de producción elevado, que nos ayude a incrementar nuestra disponibilidad. En los futuros sistemas la sensorización remota y el mantenimiento predictivo van a ser esenciales para mantenerlos aptos combate, en el menor tiempo posible, y al menor coste para nuestro erario público.

Lo que perseguimos es mejorar nuestras capacidades, no exclusivamente a través del uso de nuevas tecnologías, sino de su integración con nuestros procesos y, sobre todo, con nuestro personal, a través de una redefinición de las relaciones entre estos tres componentes: las personas, los procesos y la tecnología, por ese orden de importancia.

Respecto al personal, nuestros aviadores son nuestro principal activo, cuya gestión consideramos un elemento fundamental en este esfuerzo de transformación. No solo a la hora de captar el mejor talento para el Ejército del Aire, ya sea como oficial, suboficial, tropa profesional o personal civil, sino para formarlo y prepararlo para el reto digital que tenemos enfrente. Ello nos fuerza a plantearnos sobre los conocimientos, aptitudes y competencias que serán esenciales en el futuro y, por tanto, la formación necesaria para esa capacitación digital, donde sea menester.

No solo deben promoverse capacidades y habilidades personales, tales como la resolución de problemas complejos, el pensamiento crítico, la innovación, la inteligencia emocional o la toma de decisiones; sino que también habrá que vencer la resistencia al cambio sacando de su nivel de confort a los más remisos.

En este esfuerzo será necesario aprovechar todo el talento colectivo, mentalizando e implicando a todo el equipo del Ejército del Aire, que es a la postre el principal protagonista.

¿Qué características debería poseer el Ejército del Aire en este escenario?: Debemos ser capaces de adaptarnos para disponer de una organización:

– más conectada, más digital, que incorpore las últimas tecnologías para capturar datos de forma masiva y que gestione los procesos orgánicos en tiempo casi real;

– más automatizada, que gane rapidez en los procesos repetitivos, pero que mantenga al hombre en los ciclos esenciales de decisión;

– más inteligente, que interprete y aporte valor a

Sistema de armas de próxima generación, el Next Generation Weapons System

los datos de esos procesos, facilitando la toma de decisiones de forma anticipada;
– más adaptable, que sea capaz de modificar parte de sí de forma sencilla, minimizando la resistencia al cambio;
– más ágil, que permita adaptarse de forma lo más rápida posible a los cambios que se demanden;
– más flexible, que sea capaz de llevar a cabo una tarea o misión de varias formas distintas;
– más sostenible y más eficiente energéticamente;
– más resiliente y segura, pues las nuevas tecnologías traen consigo nuevas vulnerabilidades que no podemos permitir que afecten a la seguridad de nuestras operaciones.

Es precisamente el ámbito de la seguridad, de la ciberseguridad, uno de los principales desafíos a los que nos enfrentamos en todo este proceso, dado que la fuerza aeroespacial es altamente dependiente del ciberespacio.

Quizás por eso no avanzamos a la velocidad que quisiéramos, a la hora de implantar estas nuevas tecnologías, pues debemos asegurar la protección de nuestros activos de información frente a todo tipo de amenazas. Esto nos obliga a diseñar sistemas que tengan presente la seguridad desde el principio y aplicando una serie de medidas o principios básicos corporativos, organizacionales, preventivos y reactivos, en los que la concienciación y la formación del usuario es esencial.

Esta crisis económica nos ha enseñado que no podemos permitirnos usar más recursos de los estrictamente necesarios, debemos ser más rápidos, precisos y eficientes, por lo que hay que aprovechar las oportunidades que ofrece la cuarta revolución industrial para incorporar esa innovación tan demandada.

No obstante, debemos ser conscientes de las limitaciones asociadas al proceso de transformación digital, en una organización como las Fuerzas Armadas, que tiene unos procesos singulares y unos requisitos distintos y, a veces, más exigentes que los del mundo empresarial. Si gran parte de la sociedad se mueve por el beneficio económico, las FAS no pueden dejar de lado la seguridad, pues son el último recurso de defensa de nuestra sociedad, y por eso no podemos permitirnos el lujo de fallar, pues afectaría a nuestros intereses como nación.

A las limitaciones antes mencionadas en el ámbito de la ciberseguridad habría que añadir otras, como las asociadas con:

- la Ley de Protección de Datos personales;
- la interoperabilidad en el tratamiento de datos provenientes de distintas fuentes;
- las trabas de la legislación actual;
- la necesidad de realizar fuertes inversiones en infraestructuras, no solo en nuestras bases en territorio nacional, sino en nuestras bases de despliegue;
- la necesidad de una mayor agilidad en los procesos certificación aeronáutica y actualización de nuevas versiones de software;
- y finalmente, limitaciones derivadas del imperativo de mantener a la persona dentro del ciclo de decisión en aquellos entornos en los que no se puede hacer dejación de su responsabilidad, en relación con los resultados de acciones ejercidas con armas que pudieran ser letales.

Por último, es importante señalar que este camino no se puede recorrer solo. Hace falta ir de la mano de nuestros compañeros de armas de otros ejércitos aliados y nacionales, del entorno empresarial, del ámbito científico y de la investigación, del ámbito universitario, etc. Es un camino que requiere de una alineación de los esfuerzos de todos, una conjunción de soluciones duales que nos permita sacar réditos a todos, y que en el Ejército del Aire nos permita disponer de una Fuerza Aeroespacial que pueda cumplir con eficiencia y eficacia las misiones asignadas en una era digital que ya forma parte del presente. ■

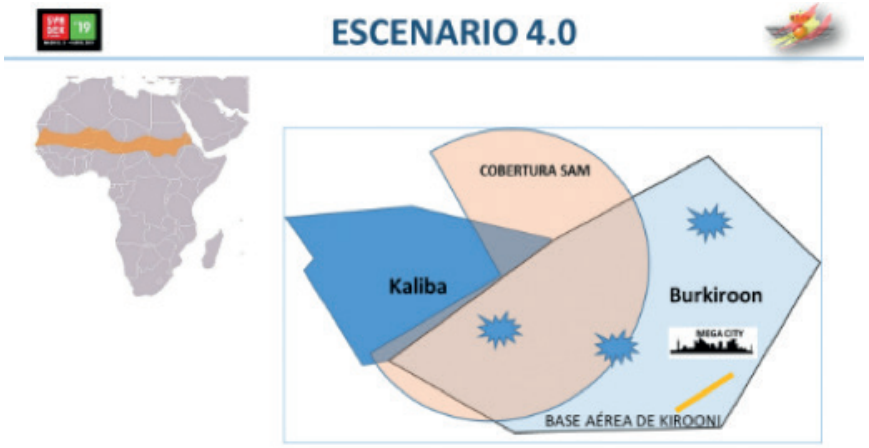
Un destacamento del Ejército del Aire en la era digital

José Luis Ortiz-Cañavate Levenfeld
General del Ejército del Aire

Cuando hace unos meses se designó a la División de Planes del Estado Mayor del Aire para preparar una conferencia sobre la transformación digital del Ejército del Aire, se nos presentó un gran reto.
Nuestra fuerza aeroespacial ha estado siempre en el límite tecnológico, debido a que los sistemas de armas que se han ido incorporando a su inventario a través de los tiempos, nos han obligado a adaptarnos a las nuevas tecnologías que los han ido equipando. Sin embargo, hay un aspecto sobre el que es posible que no hayamos estado suficientemente atentos, quizás por haber estado concentrados en alcanzar la mayor operatividad posible en nuestra misión, quizás por tener que emplear los escasos recursos financieros en otros menesteres. Este aspecto ha sido el escaso ritmo de incorporación de las tecnologías 4.0 a nuestras unidades y bases aéreas, tecnologías que –todos lo podemos comprobar en nuestro día a día– permiten incrementar la eficiencia y la eficacia en nuestro trabajo en general. Esta realidad es aún más palpable cuando nos comparamos con determinados sectores de la sociedad, donde este tipo de tecnologías están más implantadas.
Teniendo presente esa reflexión, nos pusimos manos a la obra, emprendiendo un trabajo de análisis de documentación de diversa índole que nos permitió imaginarnos cómo se podrían aplicar esas tecnologías digitales –algunas de ellas incipientes– a un destacamento del Ejército del Aire.
El resultado es el reflejado en este artículo. Lo que se describe a continuación no es una ensoñación, es un modelo que pudiera servir de referencia a medio o largo plazo para dotar de capacidades 4.0 a las bases aéreas e instalaciones, desplegables o no, de nuestro Ejército del Aire.

ESCENARIO

El escenario que se va a describir a continuación, muestra la actividad de un destacamento del Ejército del Aire (EA) durante una operación en el exterior en un futuro no muy lejano, en que las tecnologías, que hoy en día son emergentes, han alcanzado un punto de madurez que ha permitido su incorporación a las Fuerzas Armadas.
En este relato se describe en primer lugar, el entorno estratégico y operativo de la misión y los elementos que componen el destacamento, para a continuación describir la actividad desarrollada por dos miembros del EA durante una jornada en dicho destacamento aéreo.



Entrando ya en materia, la base aérea de Kirooni se encuentra en el estado fallido de Burkiroon (Sahel). Autorizado por el Gobierno, y a instancias de nuestras autoridades militares, el Ejército del Aire ha desplegado un ala expedicionaria reforzada, que incluye los elementos logísticos de una base aérea conectada-inteligente (BAC-i) desplegable.
La operación de la UE en la que participa nuestro contingente, trata de estabilizar una zona de este país, utilizada de forma encubierta por el Estado limítrofe

de Kaliba, para alcanzar sus objetivos políticos e ideológicos. Para ello, Kaliba emplea estrategias híbridas, combinando operaciones convencionales e irregulares. En el área de operaciones destaca su apoyo y financiación indirectos a un grupo terrorista que opera en dicha zona, que es empleado como *proxy* para llevar a cabo una «guerra por delegación». Dicho grupo tiene fuertes conexiones con las mafias y el crimen organizado en Burkiroon.

DESTACAMENTO AÉREO 4.0 DEL EJÉRCITO DEL AIRE

La misión principal del Ala expedicionaria reforzada del EA, es:

– controlar una zona de exclusión aérea y

– estar preparados ante una posible acción militar de Kaliba.

Aunque todavía no ha actuado militarmente, la retórica de Kaliba se hace cada vez más amenazante y explícita. Nuestro principal objetivo sería la neutralización de su moderno sistema de defensa aérea (con alcances de 500 km, que abarcan gran parte del área de operaciones). Deberemos igualmente integrarnos en misiones multidominio en apoyo de otras Fuerzas, principalmente en la mega-ciudad próxima a la base.

España ha desplegado, entre otros elementos, un escuadrón con 16 cazas Eurofighter, recientemente modernizados a la versión Shield-Link, que les capacita para operar en escenarios disputados y con intensa actividad electromagnética. También ha desplegado un sistema EuroMALE, compuesto por tres aeronaves pilotadas remotamente, con rol de Inteligencia de Imágenes y de Señales, y Ataque Electrónico.

La otra nación que está ubicada en la base tiene desplegados 10 cazas de 5ª generación, cuyo rol principal es la superioridad A/A y Supresión de Defensas, además de ejercer como nodos de Mando y Control.

RED DE MANDO Y CONTROL MULTIDOMINIO

La red de Mando y Control Multidominio de la Alianza es quizás el elemento tecnológico que ha significado una mayor revolución en la forma de operar y combatir de la Coalición en los últimos tiempos.

A través de esta red, basada en una nube de combate o *Combat Cloud*, es posible compartir, correlar, fusionar y procesar la información procedente de todos los sensores, sistemas de armas, centros de Mando y Control y satélites. Para alcanzar dicho nivel de interoperabilidad ha sido necesario romper diversas barreras, tanto jurídicas como de estandarización de equipos y patrones de datos.

La Nube de Combate se beneficia de los principales avances en computación cuántica, análisis masivo de datos, aprendizaje automático y profundo, e integración hombre-máquina, y transforma datos en (1) información, (2) hipótesis, (3) opciones de respuesta u (4) órdenes de ejecución.

Actualmente los sistemas dejan de tener sentido por sí solos, de forma individual, pues su valor realmente reside en su capacidad para complementar al resto de elementos de la Nube en todos los dominios, tanto los físicos como los cognitivos o de la información.

La integración e interconexión entre dominios es tal que una actuación o un fallo en uno de ellos puede provocar efectos en cascada en el resto.

La característica principal de la estructura operativa de Mando y Control en esta «guerra a través de la red» es que es muy ágil y flexible, permitiendo cambiar dinámicamente entre dominios, mandos y regiones, transfiriéndose la autoridad a aquel que está mejor posicionado para lograr el objetivo.

Para esta operación, el mando y control táctico de las operaciones aéreas en Burkiroon se está llevando a cabo desde el centro integrado de operaciones aéreas situado en territorio nacional, en la BA de Torrejón.

Sin embargo, la red de mando está distribuida, de forma que distintos elementos de la Fuerza pueden disfrutar de importantes niveles de autoridad en determinados momentos, e incluso de autonomía de actuación, llegado el caso. Esta descentralización y

distribución permite mejorar los tiempos de respuesta, al empoderar a aquellos elementos más capaces o en situación de ventaja táctica, aunque sea de forma local y limitada en el tiempo. Esto provoca que nuestro ciclo de decisión o OODA loop (Observación-Orientación-Decisión-Actuación) sea más rápido y eficiente que el del adversario.

CAPACIDADES DE LA BASE AÉREA CONECTADA DESPLEGABLE…E INTELIGENTE

Desde la activación de la misión en territorio nacional hasta alcanzar la capacidad final operativa pasaron siete días. Los módulos que proporcionan los servicios de vida y funcionamiento fueron paletizados de forma semi-autónoma. Los robots de la terminal de carga son capaces de gestionar los bultos –identificados con dispositivos digitales–, optimizando el peso, volumen y centro de gravedad de los pallets.

Desde su incorporación, las terminales de carga han reducido su personal más de un 50 %, y los tiempos de ocupación de la plataforma de carga y de entrega final a los destinatarios más de un 25 %, aumentando la productividad de la base.

Una característica de estos módulos es la ligereza y resistencia de los materiales compuestos y aleaciones de que se componen. Su concepto «desplegable por diseño» ha permitido reducir también su peso y volumen, reduciendo el esfuerzo necesario para su transporte por vía aérea, así como los tiempos de montaje.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad, la reducción de la huella logística y energética fue (y es) uno de los principios directores de la transformación digital del EA. Las principales ventajas de los módulos residen en el aprovechamiento de las características aislantes de sus revestimientos, así como en la maximización del uso de las energías geotérmica, termoeléctrica y fotovoltaica. Sistemas inteligentes apoyados por diversos sensores gestionan de forma automática las puertas, persianas y sistemas de acondicionamiento e iluminación, optimizando la energía y luz solar.

La eficiencia energética se ha conseguido gracias a la sensorización de los principales servicios: electricidad, iluminación, calidad del aire, niveles de combustibles y lubricantes, vigilancia y seguridad, servicios sanitarios, etc. En caso de malfuncionamiento se generan alertas automáticas y se envían mensajes a los responsables de mantenimiento de manera casi instantánea. Además de su reducida huella energética y logística, la otra

gran seña de identidad de la base aérea conectada-inteligente desplegable es su conectividad.
El proveedor de información y telecomunicaciones del Ministerio de Defensa ha proporcionado al EA una plataforma de gestión de nube híbrida con todos los servicios necesarios y el nivel de seguridad adecuado. Todo el personal de la base dispone de un escritorio virtual de trabajo, utilizable desde cualquier dispositivo móvil. Ello ha permitido, por una parte, reducir los equipos de hardware necesarios y, por otra, ha eliminado prácticamente los problemas derivados de la gestión local del *software* y el almacenamiento.
La aplicación móvil CONECT-EA, específica para gestión de destacamentos, ha mejorado la operatividad general de la base, con la posibilidad de difusión de información, gestión de tareas, envío de alertas de seguridad, etc.
En el área de la seguridad física y protección de la fuerza, la base está compuesta por:
• Un sistema de captación que abarca los 360° alrededor de la base, y recoge información del entorno físico a través de varias redes de sensores multi-espectrales, en el que destacan el empleo de RPAs tipo small, mini y micro.
• Un sistema de control semiautomático, que muestra la situación de seguridad en tiempo real.
• Un sistema de reacción, que permite llevar a cabo determinadas intervenciones de forma semi-autónoma, pudiendo enviar informes inmediatos y órdenes de alerta directamente a las patrullas de seguridad.
Respecto a la Ciberseguridad, constituye nuestra principal arma y es nuestro talón de Aquiles, pues la fuerza aeroespacial es totalmente dependiente del ciberespacio.
En esta operación, tanto la nube híbrida que da soporte a nuestros servicios como la Nube de Combate, son frecuentemente atacadas, no disponiéndose de personal suficiente para poder gestionar todos los eventos de ciberseguridad. Afortunadamente, aparte del apoyo desde territorio nacional, disponemos de un sistema automatizado que, empleando inteligencia artificial, escanea la red en busca de nuevas vulnerabilidades y es capaz de aprender de las detectadas, construyendo un muro ciber cada vez más eficaz.

UNA JORNADA EN LA BAC-I

Hagamos ahora el seguimiento de dos militares españoles en un día cualquiera, dentro de la base aérea.
El sargento Juan Martínez es un suboficial de mantenimiento del escuadrón de Eurofighter, mientras la capitán Verónica Villa es uno de sus pilotos.
Al levantarse, la capitán Villa comprueba que ha recibido un mensaje en la aplicación CONECT-EA, avisando a todo el personal implicado que la misión de vuelo ha sido retrasada dos horas. La aplicación ha lanzado igualmente una alerta advirtiendo a los tripulantes de retrasar el comienzo de su jornada laboral un mínimo una hora, para no sobrepasar los tiempos mínimos establecidos para descanso para tripulaciones. La capitán decide ir un rato al gimnasio de la base antes del briefing; se conecta a la aplicación y reserva una sesión de media hora de Fitness.
Ambos entran en la zona restringida de la base. Al acercarse a la puerta de acceso, todo el personal reduce la velocidad por debajo de 50 km/h para facilitar su identificación automática. En ese momento, el sistema de seguridad coteja la matrícula, los rasgos

Los gimnasios del futuro

faciales de las personas en el interior del vehículo y los datos de las tarjetas de identidad digital. Tras este proceso, Martínez y Villa son acreditados para entrar en la zona restringida de la base, la barrera se abre automáticamente y la hora de entrada es registrada individualmente en sus expedientes personales.
La capitán Villa ya había encargado y pagado el desayuno en el comedor de la base a través de la aplicación CONECT-EA. Al llegar, recoge su bandeja, ya preparada, y se sienta a desayunar. Aprovecha para leer desde su móvil la última previsión del tiempo en la zona de operaciones.
Después, se dirige directamente al gimnasio. El Fighter Fitness 4.0 (FF4.0) es un programa que optimiza la resistencia física de los pilotos de caza, sirviéndose de sensores corporales para medir el esfuerzo y el cansancio, y mediante algoritmos e inteligencia artificial se combinan todos los datos para ofrecer un programa de entrenamiento individualizado. Los datos de todos los pilotos pueden ser supervisados por el Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA) en tiempo real, que también los emplea en programas de investigación, así como en aplicaciones de medicina predictiva. Su continua mejora a través de *Machine Learning* ha permitido predecir determinadas situaciones en las que la probabilidad de riesgo fisiológico para la realización de una actividad aérea era demasiado elevada.
Mientras tanto, el sgto. Martínez se dirige directamente a su oficina. Al entrar, las luces, su tableta-monitor de trabajo y el teléfono se encienden automáticamente, evitando consumos innecesarios.
En la tableta repasa las acciones de mantenimiento preventivo que se deben efectuar a lo largo del día. Todas estas tareas las ha programado durante la noche SAGELI, el Sistema Automático de Gestión Logística Inteligente del EA. Este sistema recoge los datos de los sensores de las aeronaves y los compara con sus modelos o «gemelos virtuales», cotejándolos a su vez con la información disponible de análisis del big-data de las bases de datos del EA, determinando automáticamente las tareas de mantenimiento preventivo asociado al estado de los diferentes elementos de las aeronaves (motor, estructura…).
A través de SAGELI, Martínez puede ver que hay stock de repuestos para las tareas programadas. Tras el aterrizaje de los últimos vuelos nocturnos de ayer, las piezas fueron localizadas y preparadas gracias a la gestión robotizada del almacén. Una de ellas está disponible después de que SAGELI la mandase producir mediante fabricación aditiva.
La situación logística de la base y de nuestras unidades es compartida en tiempo real con el Mando de Apoyo Logístico del EA, de forma que desde territorio nacional se controlan y gestionan

los niveles de suministros y repuestos, pudiendo, mediante un sostenimiento predictivo, anticiparse a las necesidades de las bases de despliegue.

BRIEFING DE LA MISIÓN

La capitán Villa se dirige entonces al Centro de Operaciones Aéreas para asistir al briefing de situación e inteligencia. Tras pasar el control biométrico, recoge su tableta con el dossier clasificado. En la sala de briefing le actualizan las alertas y acciones de seguridad de la base. Hoy en particular, hay riesgo elevado de ataque terrorista con enjambre de drones con explosivos. Este tipo de ataques ya ha ocurrido en otra ocasión en la base, en la que todos los drones fueron neutralizados por el sistema counter-UAS (anti-drone) de la base aérea, integrado dentro del sistema de defensa aérea. El sistema C-UAS emplea inteligencia artificial para discriminar y priorizar los blancos, y energía dirigida y perturbación de señales para neutralizarlos.
Seguidamente, los analistas de inteligencia presentan la situación de riesgo en la zona de operaciones. Para su elaboración se han servido del programa DETECTA, basado en fuentes abiertas, que recopila información de interés relativa a la zona de operaciones. DETECTA es capaz de elaborar un informe automático que incluye un listado de eventos y localizaciones geográficas potencialmente peligrosas para la Coalición. Este informe es posteriormente comprobado por analistas de inteligencia y cotejado con otros procedentes de fuentes HUMINT.
A continuación, se imparte el briefing sobre la situación operativa de los sistemas de Defensa Antiaérea de Kaliba, que representan el mayor riesgo para la misión. Para conocer su localización, entorno físico y estado operativo, los tripulantes emplean unas gafas de realidad virtual que les permite «tele-transportarse» a dichas localizaciones, observando en tres dimensiones las envolventes letales desde distintas alturas y ángulos de aproximación. Todo ello facilita enormemente la conciencia de situación durante la preparación y ejecución de la misión.
Por otra parte, los datos de las misiones de las plataformas de inteligencia de señales y reconocimiento llevadas a cabo durante la

noche fueron recibidos e incorporados a la Nube de Combate, donde sufrieron un proceso inmediato de análisis. Posteriormente, algoritmos de reconocimiento de objetos de interés y de actividades sospechosas fusionaron la información procedente de los diversos sensores y sistemas. A medida que la duración de la Operación se prolonga, la base de datos se enriquece, de forma que el sistema es capaz de encontrar un mayor número de coincidencias y patrones, mejorando poco a poco la calidad de sus predicciones y recomendaciones operativas.
El sargento Martínez asiste al briefing de coordinación matinal por videoconferencia. Instantes después, recibe una solicitud de apoyo del soldado Iker Zúñiga desde la línea de vuelo para que le ayude a resolver un problema de malfuncionamiento de un amortiguador del tren principal de

un Eurofighter. El soldado utiliza la cámara de su casco de protección para transmitir un video HD al escritorio virtual de Martínez, quien advierte que el problema radica en un pin doblado de un conector eléctrico. Martínez le envía un nuevo pin mediante el sistema de vehículos autónomos del hangar y, a continuación, le transmite las instrucciones para su sustitución a través de un sistema de realidad aumentada, disponible en el visor del casco. Dichas instrucciones, además de guiarle sobre la posición en la estructura y el orden de montaje, incluyen:
– la identificación de cada pieza y
– la trasmisión de los códigos que permiten la regulación automática de las herramientas empleadas, con el torque o par necesario a cada una de ellas.
La reparación de ese amortiguador requiere posturas muy forzadas durante un período prolongado, por lo que este soldado emplea un exoesqueleto que:
– reduce el esfuerzo necesario,
– previene de lesiones y
– aumenta la productividad general del personal.
Al finalizar la reparación, el soldado Zúñiga recibe un aviso de que falta un elemento en su caja

Casco de última generación presentado en la feria de Le Bourget

de herramientas. A través de las etiquetas de radiofrecuencia incorporadas, localiza en el interior de la aeronave el destornillador que faltaba, olvido que habría podido afectar gravemente a la seguridad de vuelo.

PLANEAMIENTO DE LA MISIÓN

La capitán se dirige entonces a una sala de preparación de misión, donde cuenta con un sistema de planeamiento que le permite ver la información de inteligencia recibida, actualizada en tiempo real, lo que hace mucho más sencillo la elección de zonas de operación de su patrulla de combate, evitando las envolventes del adversario.
Villa recibe una alerta en su reloj: el briefing general con el resto de participantes en la misión tendrá lugar a las 13:00; algunos de ellos asistirán por videoconferencia virtual. Este sistema permite situar a todos los participantes en un mismo entorno virtual, manejando herramientas sencillas de escritura y edición, insertando imágenes o videos multimedia. En el *briefing* hay oficiales de enlace de las otras Fuerzas participantes: terrestres, navales, de operaciones especiales y ciber.
La misión consiste en batir uno de los núcleos anti acceso y denegación area (Anti Access Area Denial - A2AD) más cercanos a la zona de operaciones, lo cual requiere un intenso empleo de Fuerzas propias, perfectamente sincronizadas en ataques tanto simultáneos como encadenados, en todos los dominios.
La modernización de los cazas ha supuesto una notable mejora en su capacidad de proceso, integración y fusión de datos. Las sinergias con el pod CORE de inteligencia de señales y las capacidades de ataque electrónico incorporadas en el nuevo radar de barrido electrónico, colaborarán a crear una base de datos en tiempo real de las amenazas electrónicas en la zona de operaciones. Dicha información será compartida a través de la «nube de combate».

Batería antimisiles Patriot

Los sistemas de vigilancia persistente asistidos por los satélites en órbita baja (LEO) permitirán identificar, por medio de reconocimiento multi-espectral de patrones, los movimientos en superficie de los sistemas antiaéreos móviles, gracias a un complejo motor de Inteligencia Artificial.

El Eurofighter tendrá la misión principal de perturbar los radares antiaéreos del adversario. Además, está dotado de una configuración multi-role que incluye misiles antirradiación y misiles aire-aire de largo alcance, así como una carga de «efectores activos» para saturar las defensas enemigas.

Su sistema Shield-Link le permite colaborar con sistemas de 5.ª generación, con los que compartirá a través de la Nube de Combate toda la información de amenazas que reciba. Esta información será igualmente útil para las baterías SAM que la Fuerza Terrestre tiene desplegada en ZO.

No obstante, esta misión comenzó mucho antes, hace meses, en el dominio ciber, cuando el Mando de Ciberdefensa Aliado consiguió acceder a la red multifunción del adversario. De esta manera se ha podido ir obteniendo información detallada sobre stocks reales de armamento y repuestos, y sobre el estado real de operatividad y localización de sus sistemas.

El ataque se sincronizará con la acción de un equipo de operaciones especiales de integración aeroterrestre, que se habrá posicionado a suficiente distancia del objetivo, y que pondrá en funcionamiento un potente sistema de energía dirigida para neutralizar el sistema de seguimiento de blancos de los SAM. En el *briefing*, se dan instrucciones a los pilotos de los cazas para coordinar por medios convencionales con ese equipo ante cualquier desviación de lo planeado. Ello es debido a que esa unidad carece de equipos compatibles con el patrón de datos de la nube de combate, circunstancia que incrementa el riesgo de la misión.

El siguiente en aparecer será el RPAS Euromale, cuya capacidad complementará a las del Eurofighter y el sistema de armas de 5ª generación (5.ª GEN), con la ventaja de que cuando éstos aparezcan en zona, los Euromale llevarán más de ocho horas enviando información y serán los encargados de autorizar la ejecución final, una vez se haya confirmado la parada del sistema adversario objeto del ataque. Estos sistemas RPA cuentan con la ventaja operacional de que sus estaciones en tierra incorporan un sistema de vuelo virtual con gafas 3D y tecnología holográfica, que mejora notablemente la conciencia situacional de los operadores.

Por desgracia, a pesar de las sinergias del binomio cazas-RPAs en cuestión de protocolos de comunicación e integración en la nube, los cazas de la operación aún carecen de la capacidad de control de los sistemas Euromale en vuelo, lo que les permitiría poder reasignar misiones en vuelo para apoyarles en sus cometidos.

Son las 13:30 cuando el *briefing* termina. La capitán Villa se dirige a comer y descansar, tras lo cual

EJECUCIÓN DE LA MISIÓN

procede a dar el briefing a su pareja de vuelo. Para el teniente Godoy esta será una misión larga y complicada que requerirá dos reabastecimientos aéreos y entre seis y ocho horas de vuelo.

EJECUCIÓN DE LA MISIÓN

La misión ha terminado y, a pesar de que se ha cumplido el objetivo, todavía hay muchos aspectos que mejorar.

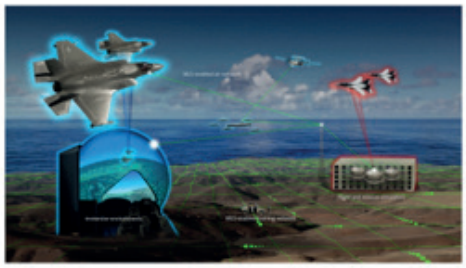
En primer lugar, la comunicación entre el equipo de operaciones especiales y los Eurofighter fue detectada por fuerzas hostiles, lo que permitió su localización precisa y la posterior perturbación dirigida de la señal GPS. La capitán Villa pudo permanecer en la misión gracias a las redundancias proporcionadas por un micro-satélite, con capacidad de actuar como nodo alternativo de enlace con el resto de los sistemas conectados. No obstante, su sistema de ataque quedó parcialmente degradado.

Por otra parte, el equipo de operaciones especiales sufrió un ciberataque que le impidió cumplir su misión. Al poder llevar el seguimiento en tiempo real desde el Centro de Operaciones en Torrejón, el sistema de ayuda al mando AGILE-C2 sugirió una modificación en la zona de patrulla del Sistema de 5ªGEN que posibilitó llevar a cabo la misión de perturbación fallida, simultáneamente con la de superioridad A/A.

Finalmente, y a pesar de los problemas encontrados, la formación de la capitán Villa logró la destrucción de la burbuja de A2AD, después de que el Sistema de 5.ª GEN hubiera neutralizado, con sus capacidades stealth y de sigilo, el SAM de mayores prestaciones.

Como siempre, al apretar el botón de disparo, Villa se aseguró de que cumplía con las reglas de enfrentamiento, consciente de que ella es la última responsable del empleo de su sistema de armas, independientemente de todas las ayudas y asistencias que le proporcionan las tecnologías digitales, las cuales, no obstante, son un apoyo inestimable en los procesos de toma de decisión.

SIMULACIÓN VLC



SIMULACIÓN VLC

Pues bien, en realidad, al terminar la misión, la capitán Villa no baja de Eurofighter. Solo tiene que saltar de su simulador LVC (Live, Virtual & Constructive), pues es allí donde se ha llevado a cabo esta misión de entrenamiento.

Simulador del Eurofighter

Los entornos de simulación LVC, con integración de elementos reales, virtuales y constructivos, hacen posible el entrenamiento de escenarios realmente «inmersivos", incluidos los conflictos de alta intensidad.
En la misión de hoy, el único sistema real que ha volado ha sido el Euromale.
El Sistema de 5ªGEN ha realizado su misión desde un simulador desplegable situado al otro lado de la base. La capitán Villa ha empleado otro simulador virtual, desde el destacamento del EA, mientras su pareja de vuelo realizó la misión en el simulador actualizado a S-Link en la BA de Morón, desde España. Esta misión era la prueba de capacitación del teniente Godoy para volar en el próximo destacamento en el teatro de Burkiroon.

de gestionar los recursos humanos, así como nuevas formas de pensar. Ello nos obliga a reflexionar sobre nuevos métodos de selección, nuevos perfiles profesionales o nuevos modelos de liderazgo.
Para contrarrestar las características del futuro entorno operativo: volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad, se considera que en un futuro cercano la principal característica exigible a las FAS será la agilidad operativa, que permita disponer de capacidad de comprensión de la situación y rapidez en la ejecución (OODA loop).
Esta agilidad deberá exigirse tanto a nivel de la organización como del personal que lo integra.
En el primer caso sería preciso optimizar las estructuras, haciéndolas funcionalmente más planas y permitiendo la descentralización de ciertos recursos y

El resto de elementos, como los aviones de reabastecimiento y las amenazas, fueron virtualizados. Al final de la jornada, la capitán Villa y el sargento Martinez, satisfechos con el deber cumplido y cansados de tanta conectividad digital, pasan en resto de la jornada charlando con sus compañeros y aprovechan para leer un libro impreso en papel.

REFLEXIONES SOBRE EL PERSONAL DEL EA 4.0

El EA es consciente de que el auge de la digitalización y las nuevas tecnologías asociadas pueden provocar cambios disruptivos en la forma

de la toma de decisiones. En el caso de las personas, sería necesario un cambio de mentalidad para anticiparse a situaciones inesperadas.
La evolución de los procesos podrá además implicar importantes cambios doctrinales y organizacionales. En definitiva, será necesario dotarse de una capacidad de constante adaptación al cambio.
Una de las dificultades para llevar a cabo esta trasformación vendrá dada por el choque generacional entre los «nativos digitales" y los «inmigrantes digitales", especialmente relevante cuando estos últimos suelen ocupar los niveles de decisión.

Por supuesto, la cultura organizacional, el corporativismo, las tradiciones y la inercia determinan, en muchas ocasiones, el rechazo a la innovación, lo que requerirá de líderes que comprendan las implicaciones del nuevo entorno operativo.

Modelo de liderazgo 4.0

En el modelo de liderazgo primará la capacidad de adaptación y de delegación frente a la micro-gestión y las habilidades técnicas. El líder 4.0 deberá ser una persona que:

– Sea capaz de hacer frente a problemas complejos, viendo el proceso de resolución no como un obstáculo sino como una oportunidad de aprendizaje.

– Tenga flexibilidad cognitiva, de forma que pueda adaptarse a los problemas que puedan surgir, siendo capaz de aprender de los procesos y técnicas rápidamente cuando entra en un nuevo entorno.

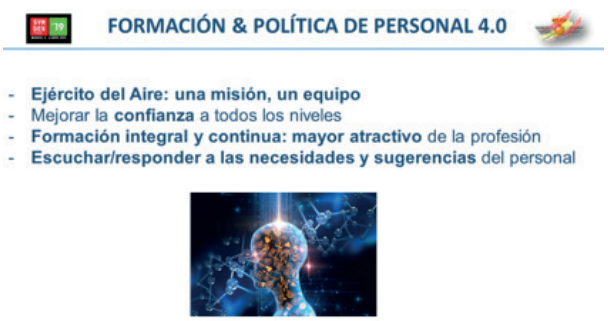
– Tenga pensamiento crítico, de forma que no se conforme con las actuaciones normalizadas, empleando para ello su creatividad.

– Tenga la capacidad de liderar y motivar grupos de personas, haciendo del talento del equipo algo mucho mayor que la suma de los talentos individuales.

El líder del futuro sabrá poner en valor el talento global de la organización.

Y hablando de valores, no podemos perder de vista para qué están las Fuerzas Armadas (FAS), y que todo este tipo de liderazgo debe estar enmarcado dentro de los valores esenciales y distintivos de los que profesamos la profesión de las armas, perfectamente descritos en nuestras Reales Ordenanzas para las FAS y, en el caso del EA, en nuestra Instrucción General sobre liderazgo y valores.

Es necesario conjugar ambas necesidades en un modelo de formación integral.



Formación y política de Personal

En cuanto a esa formación y política de personal, será necesario:

–Hacer partícipe a toda la organización de la importancia de su misión: Ejército del Aire; una misión, un equipo.

–Mejorar la confianza a todos los niveles, a través de la delegación, el empoderamiento y la asignación de responsabilidades.

– Hacer de la formación integral y continua el mayor atractivo de la profesión, siempre en busca de la excelencia, aprovechando las nuevas tecnologías y la mentalidad multidominio.

– Escuchar y responder a las necesidades y sugerencias del personal, reaccionando con prontitud.

COLABORACIÓN EJÉRCITO DEL AIRE- SOCIEDAD EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Por último, cabe señalar que actualmente la mayor parte de los avances tecnológicos se desarrollan más rápidamente en el sector civil, en las empresas, en las universidades, en los centros de investigación, por lo que es cada vez más esencial contar con ellos. Sin embargo, no es menos cierto que el sector privado debe tener en cuenta los requisitos específicos, la experiencia y el *feedback* de los ejércitos para optimizar y priorizar el desarrollo de las capacidades, contribuyendo entre todos de forma efectiva a la seguridad nacional, y dentro de ella, a la seguridad aeroespacial nacional. ■

Base aérea conectada inteligente (BAC-i)

Alfonso López Soriano
Teniente coronel del Ejército del Aire

En 2015 se aprobó el Plan de Transformación Digital de la Administración General del Estado, que es considerado como una Estrategia TIC, y se centra principalmente en la transformación electrónica de los procesos internos de trabajo, el aprovechamiento de los datos en apoyo a la decisión, y la implementación de la tecnología y herramientas software necesarias. Todo ello, principalmente desde un punto de vista administrativo y de gestión. Posteriormente, en 2018 se aprobó el Plan de Acción del Ministerio de Defensa para la Transformación Digital (PATD-Minisdef)
Este proceso de transformación es lento y complejo, de tipo *top-down* (iniciado desde la cúpula de la Administración General del Estado), pero en breve irá permeando en los Ejércitos/Armada hasta afectarnos a todos sus miembros. Las acciones derivadas del PATD-Minisdef en el Ejército del Aire serán dirigidas desde la Secretaría General del Estado Mayor, y entre otras incluirán:
– el desarrollo de la estructura de gestión de la información y del conocimiento (GIC) en el Ejército del Aire.
– el estudio de los procesos internos de trabajo para su simplificación y automatización.
La transformación digital en las Fuerzas Armadas probablemente llegue tarde, pero es innegable que, cuando finalmente lo haga, impactará profundamente en la forma en que llevamos trabajando durante décadas. Por ello, es necesario comenzar cuanto antes a cambiar nuestra mentalidad, huir de la autocomplacencia y de la inercia de querer «seguir haciendo las cosas como siempre se han hecho». Tenemos que cambiar nuestra cultura institucional hacia un modelo que invite a cuestionar cada proceso, que anime a colaborar hasta al último soldado, a presentar ideas nuevas para hacer las cosas, a innovar. Una cultura que no tema ni castigue el error o el fracaso, pues ellos no hacen sino mostrarnos el camino hacia el éxito. El verdadero motor del cambio son las personas, por lo que hemos de ser capaces de aprovechar todo su talento.
El pasado mes de abril tuvo lugar el foro Symdex 2019, que estuvo centrado en «El Universo 4.0: La transformación digital en Defensa», y que contó con la participación del Ejército del Aire. Este evento exploraba los avances tecnológicos de la llamada cuarta revolución industrial, o Industria 4.0, y sus posibles aplicaciones en el sector de la Defensa. Dicho foro nos hizo reflexionar sobre otras formas de acelerar este proceso interno de transformación digital, dando lugar a la iniciativa «Base Aérea Conectada-Inteligente». La BAC-i nace como una aproximación de tipo *bottom-up* (desde abajo hacia arriba) que pretende llamar a las puertas de cada Unidad, base, grupo, escuadrón, escuadrilla o sección, para ofrecer a cualquier miembro del Ejército del Aire la oportunidad de contribuir voluntariamente a diseñar nuestro futuro. La BAC-i deberá sincronizarse y ser coherente con el citado PATD-Minisdef en las áreas en que pudieran solaparse.

LA BASE AÉREA COMO NÚCLEO DE LA FUERZA

Las bases aéreas constituyen una parte esencial de la Fuerza del Ejército del Aire, principalmente debido a que son las instalaciones desde las que operan nuestros sistemas de armas y las que los protegen; además, son las responsables de la mayor parte del esfuerzo logístico que supone la generación de su actividad de vuelo, y donde reside la mayor parte de su capital humano. De esta actividad no solo depende el adiestramiento de las tripulaciones, del sistema de mando y control aéreo o las operaciones aéreas especiales, sino la disponibilidad 24h del sistema de Defensa Aérea y la capacidad de reacción, proyección y despliegue del Ejército del Aire.
En su actividad diaria, las bases aéreas consumen gran cantidad de recursos de personal,

material, infraestructura y financieros. Entre todos ellos cabe destacar los consumos en suministros de energía, combustibles (POL) y agua, por lo que cualquier mejora en su eficiencia redundará en importantes ahorros. Sin embargo, las bases llevan gestionándose prácticamente de la misma forma desde hace varias décadas, por lo que están completamente desfasadas con la realidad tecnológica del mundo que nos rodea. El modelo actual es muy mejorable.

¿En qué consiste esta iniciativa?
Como su nombre indica, consiste principalmente en conectar los distintos elementos que constituyen una base aérea: conectar a las personas, conectar sus ideas y conectar las cosas. Ese es el orden de importancia. Las personas constituyen el eje central sobre el que se cimienta la BAC-i, ellas deben poder localizarse, compartir recursos y colaborar fácilmente para mejorar las ideas (procesos de trabajo, iniciativas, programas de formación, etc.). Los datos y la información deben estar fácilmente localizables, accesibles y ordenados en un formato estandarizado y coherente. Las cosas son los sensores y sistemas (tecnología), y unas veces se conectarán entre ellos, otras se conectarán a bases de datos y otras directamente a las personas. La conectividad es una condición necesaria o habilitadora para lo demás.
Para ello, la BAC-i pretende aplicar a una base aérea las tecnologías que ya se están desarrollando en las llamadas ciudades inteligentes o *smart cities*, ya que una base aérea se puede considerar como una mini-ciudad. Algunos ejemplos de tecnología aplicables serían el análisis masivo de datos *big data*, el internet de las cosas (IoT), la fusión de información, la automatización y robótica, o la inteligencia artificial. Se trataría de combinar dichas tecnologías en distintos proyectos que desarrollen soluciones ad-hoc, que aporten un valor añadido a la misión del Ejército del Aire y que estén empaquetadas con un envoltorio de ciberseguridad y resiliencia; todo ello de acuerdo a un modelo centrado en las personas.

¿Cuál es su principal objetivo?
Las Fuerzas Armadas son responsables del presupuesto y de los medios que les son asignados, por lo que realizan un esfuerzo constante para obtener el mayor rendimiento posible de los mismos.
Los avances tecnológicos provocan cambios en los escenarios operativos y éstos en la situación estratégica, lo que hace que aparezcan nuevas vulnerabilidades y amenazas. Este es el caso de la creciente conectividad, por ejemplo, que no hace sino aumentar nuestra exposición en el ciberespacio. Los drones son otro ejemplo de cómo una tecnología sencilla y tremendamente asequible puede ser empleada por organizaciones terroristas como un arma letal. Pero la tecnología igualmente ofrece nuevas oportunidades para sacar el máximo partido de cada euro invertido en Defensa. Por ello, el principal objetivo de esta iniciativa no es otro que optimizar los

recursos y aumentar la productividad y la operatividad de una base aérea.
Un segundo objetivo respondería al compromiso del Ministerio de Defensa con el medioambiente, pues la iniciativa pretende reducir el impacto medioambiental de nuestras instalaciones más grandes, las bases aéreas. Para ello, se desarrollarían programas orientados a la reducción de los consumos de suministros, mediante el empleo de energías renovables, una gestión apoyada en aplicaciones digitales inteligentes, la eliminación de pérdidas y la mejora en la gestión de residuos. Se trata de adaptar el actual modelo de base aérea hacia otro más sostenible, responsable y solidario.
Por último, la BAC-i sería más segura en todos los ámbitos, desde el punto de vista de la seguridad física, de la ciberseguridad y de la seguridad en las operaciones que se llevan a cabo. También sería más autónoma desde el prisma de la seguridad energética y más resiliente frente a las amenazas y emergencias.

¿Qué áreas de la base se verán más afectadas?
La iniciativa desarrolla varias líneas de actuación en las áreas funcionales de la seguridad, la eficiencia energética y sostenibilidad, la conectividad global, la seguridad en las operaciones y la optimización de procesos.

SEGURIDAD

La seguridad de toda la base sería gestionada desde un centro de seguridad integrado, desde donde se podría controlar tanto la seguridad perimetral como la interior. Por medio de diversos tipos de sensores multiespectrales (infrarrojos, CCTV, radáricos, drones, etc.) se enviaría información en tiempo real a este centro, que sería procesada y fusionada de forma inteligente para su constante monitorización. El sistema también podría enviar alertas específicas en caso de detectarse posibles intrusiones, reduciendo la necesidad de realizar patrullas rutinarias, con el consiguiente ahorro de personal. Para que todo ello fuera posible sería necesario la existencia de una red inalámbrica segura para la transmisión de los datos, imágenes y vídeo procedentes de dichos sensores, o de otros nodos de la red (personal de la base, centralitas de control, etc.)
Este modelo de seguridad conectaría e integraría los sistemas existentes a otros nuevos, proporcionando un conocimiento de la situación mucho mayor en tiempo real. De esta manera, una cámara podría detectar movimiento en una zona empleando algoritmos de tratamiento de imágenes, enviar una alerta al centro de seguridad, desde donde se podría lanzar inmediatamente un dron para confirmar la posible amenaza, posicionar una patrulla o enviar alertas a las unidades de la base.
En una base aérea pueden entrar y salir diariamente miles de personas, lo que conlleva el empleo de un tiempo considerable en la identificación de vehículos y personas. En la base aérea inteligente la identificación estaría asistida por dispositivos de identificación digital inalámbricos, cámaras y algoritmos, que permitirían reconocer de forma automática a personas y objetos. Ello, unido a la información disponible en nuestras base de datos, permitirá la identificación y el acceso automático sin necesidad de detener los vehículos, con la consiguiente reducción en el tiempo de entrada a la base y en el personal necesario en los puntos de acceso. Las personas y vehículos transeúntes, como los distribuidores que diariamente suministran productos alimenticios u otros servicios, podrían estar permanentemente geolocalizados, de forma que el

sistema avisara automáticamente en caso de que alguno se saliera de las zonas autorizadas. Todas estas mejoras reducirían el trabajo rutinario del personal de seguridad, de forma que este pudiera centrarse actividades de adiestramiento y en llevar a cabo las intervenciones que fueran necesarias, recuciendo al máximo posible las actividades de gestión y rutinarias. Se trata de cambiar el modelo actual hacia otro en el que todo el personal realice tareas que aporten valor añadido Ejército del Aire.

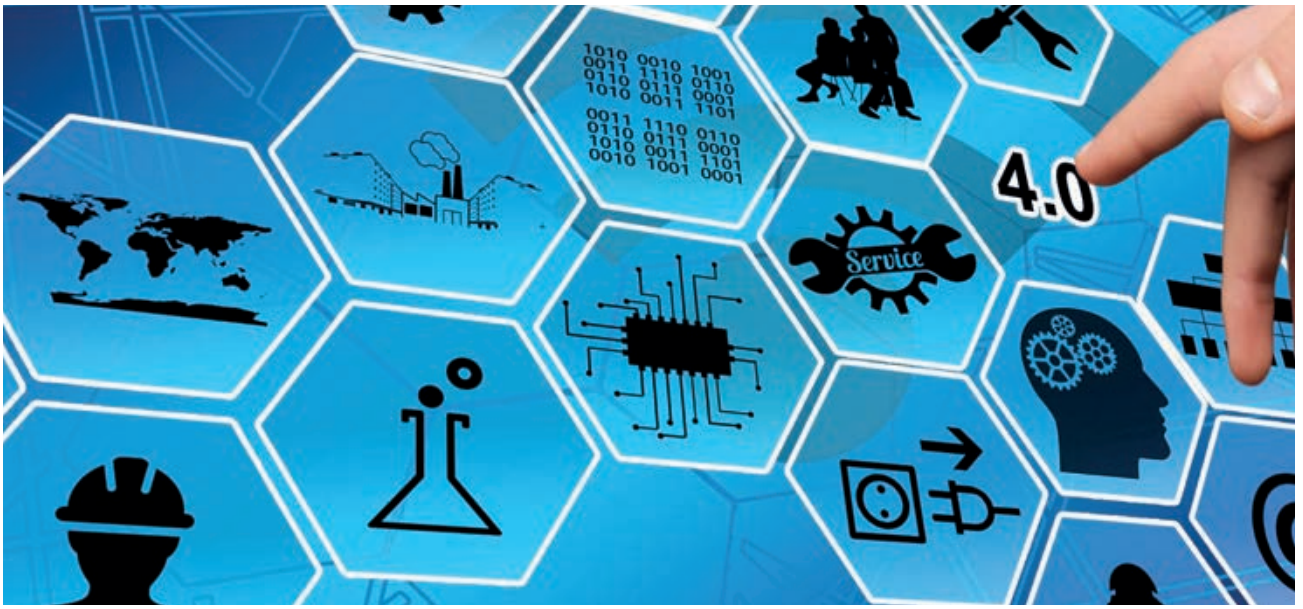
EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD

Esta línea de acción incluye diversas medidas como:
– La adaptación de instalaciones para minimizar las pérdidas de suministros derivadas de instalaciones deficientes.
– La instalación de energías renovables para la autogeneración eléctrica, como la solar, eólica o geotérmica.
– La sensorización, digitalización y monitorización de distintos suministros en la base, principalmente la electricidad.
– La instalación de sistemas automáticos de gestión energética para optimizar los consumos de forma inteligente.

La gran extensión de las bases permite la instalación de este tipo de tecnologías y podría conllevar importantes reducciones en los consumos energéticos. Por un lado se optimizaría el consumo a través de aplicaciones inteligentes de monitorización, análisis y gestión energética, por otro lado la autogeneración reduciría la factura energética. Además, tanto la autogeneración como la instalación de acumuladores permitiría mayor redundancia y una inferior dependencia externa en caso de producirse fallos en la distribución. También sería posible implantar micro-redes de energía aisladas para alimentar a los sistemas más críticos de la base, lo que por una parte proporcionaría una ciberseguridad mucho mayor, y por otra reduciría la dependencia exterior y se ganaría en resiliencia.

SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES

En una base aérea se llevan a cabo operaciones de diverso tipo: aéreas, logísticas, de seguridad, mantenimiento de instalaciones, infraestructura, etc. Esta área recoge un conjunto de iniciativas enfocadas a reducir los riesgos de estas operaciones, o bien a mejorar su rendimiento o su gestión.



Una de las tecnologías con mayor variedad de aplicaciones es la de los sistemas aéreos no tripulados o drones. Los drones podrían emplearse para facilitar y agilizar tareas rutinarias de inspección en zonas críticas de movimiento de aeronaves. Por ejemplo, podrían detectar la presencia de objetos extraños de pequeño tamaño en las zonas de rodadura de aeronaves, estos objetos producen anualmente miles de euros de daños en los motores de nuestras aeronaves. Actualmente, las revisiones de pista se hacen visualmente desde un vehículo, lo cual resulta poco práctico y eficiente. También podrían emplearse drones para dar instrucciones de rodaje en lugar de los tradicionales *follow me*, con el consiguiente ahorro de personal y recursos necesarios.

Por otra parte, los pequeños drones serían de gran utilidad para la gestión de emergencias, pudiendo proporcionar imágenes de la escena en tiempo real al director de la emergencia. Sería igualmente interesante el desarrollo de una aplicación móvil diseñada para la coordinación y gestión de todos los medios implicados en la resolución de dichas emergencias, labor que hoy día se lleva a cabo exclusivamente por medio de telefonía y radio.

Un proyecto muy interesante es el de la utilización de drones para realizar las inspecciones exteriores de grandes aeronaves, como los Airbus A-400M. Actualmente, esta tarea se realiza de modo visual, pero debido al tamaño de la aeronave dicha inspección lleva demasiado tiempo y resulta complicada de llevar a cabo. La automatización de la revisión por medio de drones no solo reduciría los riesgos inherentes a desplazarse sobre la superficie exterior de la aeronave, sino que sería mucho más detallada y eficaz, pudiendo emplearse sensores multiespectrales.

Un tema recurrente en labores de mantenimiento aeronáutico es el control de las herramientas, pues cualquier descuido o pérdida fortuita podría traducirse en incidentes o accidentes con graves pérdidas materiales y/o personales. El control de herramientas es clave en los programas de seguridad en tierra, para lo cual sería de gran ayuda que cada herramienta tuviera una etiqueta digital que permitiera su control y localización. De esta manera, cada operario podría hacer un inventario de su caja de herramientas de forma sencilla y rápida después de cada jornada de trabajo. Anualmente se pierden innumerables horas en la búsqueda y desmontaje de elementos de las aeronaves hasta localizar herramientas perdidas. En otras ocasiones, ni siquiera se es consciente de la pérdida, por lo que se multiplica la probabilidad de sufrir incidentes o accidentes.

CONECTIVIDAD GLOBAL Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

La conectividad global en una base aérea constituye una tecnología habilitadora, que permite el empleo de otras tecnologías y la puesta en marcha de multitud de proyectos. Esta conexión debería ser de tipo inalámbrico y cumplir con estrictos criterios de seguridad. La conectividad no es un fin en sí misma, sino un medio para poder poner en práctica soluciones de gestión y operación más eficientes.

La conexión permite la recogida de datos de fuentes y sensores para su posterior tratamiento y explotación, esto será especialmente útil en el área de seguridad. También permite la interacción en tiempo real y facilita la colaboración entre personas, lo que contribuiría a facilitar los trabajos de mantenimiento de las aeronaves. Las tecnologías en la nube permiten alojar aplicaciones y bases de datos y tenerlas disponibles en cualquier lugar, siempre que se disponga de conexión. En los hangares de mantenimiento de nuestras bases, actualmente los mecánicos especialistas deben imprimir los procedimientos de trabajo, como órdenes técnicas y manuales de mantenimiento, desde un ordenador. Sin embargo, debido a limitaciones presupuestarias y físicas, solo se dispone de unos pocos ordenadores para hacerlo, cuando en una unidad puede haber cientos de mecánicos y armeros. La digitalización de contenidos y la creación de una base de datos documental en una nube privada y segura permitiría proporcionar un dispositivo digital tipo tableta a cada mecánico. Los técnicos podrían recibir las órdenes de trabajo directamente en sus dispositivos, desde

los que tendrían acceso a toda la información técnica de la aeronave. Esta medida permitiría además a los mecánicos y auxiliares comunicarse con sus superiores, o consultar con los especialistas de sistemas afectados de los que ellos mismos no son expertos; pudiendo enviar fotos o vídeos para evitar desplazamientos innecesarios.

La automatización y robótica permitiría optimizar procesos como las inspecciones no destructivas, que actualmente consumen miles de horas-hombre de personal altamente cualificado. Este tipo de inspecciones se ven aumentadas con el paso de los años, a medida que envejecen las flotas, lo que se traduce en un alargamiento considerable de las revisiones periódicas y una reducción en la disponibilidad operativa. El empleo de técnicas de inteligencia artificial permitiría además una mejora constante de la eficacia de estos sistemas.

CONSIDERACIONES FINALES

La iniciativa BAC-i avanza poco a poco. Las primeras acciones que se están emprendiendo están destinadas a su divulgación a todas las unidades del Ejército del Aire; próximamente se creará una página Web informativa, un buzón de ideas y una plataforma de colaboración, para facilitar el acceso a todos sus miembros.

La BAC-i pretende incorporar importantes dosis de innovación. La idea es colaborar con el Ministerio de defensa para comenzar a desarrollar pequeños proyectos de I+D, con la ayuda de la industria y de las universidades.

Se ha iniciado la fase de petición de posibles proyectos a los mandos y unidades del EA, que, una vez recibidos, serán seleccionados para proseguir con el proceso de definición. Estos proyectos piloto podrían experimentarse más adelante en una base aérea para determinar su validez sobre el terreno, identificar mejoras, etc. De esta manera, el Ejército del Aire pondría a disposición de la industria y de las universidades un importante campo de ensayos donde probar sus diseños.

Como se comenta en la introducción, a pesar del componente tecnológico inherente a la BAC-i, el verdadero reto de esta iniciativa es el cambio cultural de mentalidad y actitud que requiere de todo nuestro personal. El proyecto pretende sacar lo mejor de cada uno de nosotros: los aviadores de todos los cuerpos y escalas, así como del personal civil; sin distinción de rangos. Para sacarlo adelante necesitaremos en primer lugar creer en nosotros mismos y en la necesidad del cambio, dar un paso al frente y aportar nuestro granito de arena. De ser así, el liderazgo y el talento colectivo del equipo del Ejército del Aire hará el resto. ■

El Ejército del Aire 4.0 La perspectiva del sostenimiento

Rafael Gómez Blanco
Coronel del Ejército del Aire

La cuarta revolución industrial también denominada revolución digital, ya está aquí y va a afectar a los todos los ámbitos de nuestra vida. La aplicación casi universal de la digitalización, la explosión de las comunicaciones y la automática, unidos a la aparición de nuevos materiales y métodos de fabricación, se aplicarán con profusión y nos impactarán de forma determinante.

A la vanguardia de los desarrollos tecnológicos, las Fuerzas Aéreas de todo el mundo se apresuran a incorporar estos nuevos avances y a adaptar sus sistemas, infraestructuras, doctrina y personal para poder explotarlos de forma eficaz, en el cumplimiento de sus misiones. Varios son los retos que se deben afrontar para un uso adecuado de estas tecnologías y que hacen especialmente difícil su incorporación:

– Su rápida evolución. Los tiempos de desarrollo y cambios tecnológicos han pasado de siglos a décadas en unos pocos años, lo que implicará constantes retos para mantener actualizados nuestros sistemas. A modo de ejemplo, el número de patentes internacionales ha crecido exponencialmente desde los años 90 (unas 300 000) al presente (casi cinco millones)[1].

– Su carácter eminentemente dual. El liderazgo de los desarrollos tecnológicos civiles de doble uso es ya una realidad. Así, las inversiones en I+D civil en los Estados Unidos son en la actualidad más del 80 % del total, cuando en los años 80 suponían menos del 10 %[2]. Este cambio de modelo proporciona oportunidades de cooperación, pero también plantea nuevos retos para mantener nuestra ventaja tecnológica.

Digitalización y conectividad en el sostenimiento 4.0

Mantenimiento predictivo

– El choque cultural. Con un cambio copernicano en las relaciones interpersonales y en la forma en la que nos enfrentamos con las máquinas que, por primera vez en la historia, retan a la inteligencia humana y la superan, si bien por el momento en tareas muy específicas.

Los tres ingredientes anteriores deben implicar una revolución global en la forma de operar y sostener nuestros sistemas de armas, si queremos aprovechar en nuestro favor las tecnologías anteriores que, de seguro, serán empleadas por nuestros adversarios potenciales.

El Ejército del Aire está preparándose para esta revolución que afectará a todo el ámbito de las personas, de los procesos y de los sistemas. Tomando la base aérea como núcleo esencial de la preparación de la fuerza y la proyección de las operaciones, la revolución 4.0 ha de venir por la adaptación de las actuales bases aéreas y maestranzas a estos nuevos sistemas y a los novedosos procesos de operación y sostenimiento que los acompañan.

En este artículo nos centraremos en los aspectos 4.0 del sostenimiento de los sistemas, para ello se realizará un análisis de la evolución del sostenimiento centrado en el mantenimiento de la seguridad en vuelo y las capacidades, se examinarán las características principales de las nuevas tecnologías que le darán soporte, nos centraremos en el concepto de *big data* y la arquitectura conceptual asociada a las bases aéreas y las maestranzas, como centros principales de sostenimiento, para terminar con algunos ejemplos que ya se están implantando a modo de proyectos experimentales.

EL SOSTENIMIENTO 4.0

El elevado esfuerzo de sostenimiento de los sistemas aeroespaciales, y el gran peso de la ingeniería, es una de las características que los diferencia de otros sistemas de armas, con menores niveles de complejidad y exigencia operativa.

La actividad central del sostenimiento aeronáutico es el mantenimiento, cuyo objetivo es garantizar la seguridad en vuelo sin merma de sus capacidades operativas. En los sistemas actuales la generación de unas pocas horas de vuelo implica un ingente esfuerzo de mantenimiento. A título de ejemplo, la generación de una hora de vuelo del F-35 implica unas 50 horas-hombre de mantenimiento[3].

La revolución 4.0 trae consigo sistemas aeroespaciales con un incremento exponencial de la complejidad, derivada de una exigente agilidad operacional, de la variedad de sensores y armas que aloja, de su operación en red junto con los cada vez más numerosos sistemas conectados, del aumento de su automatismo hasta llegar a la autonomía y de su fuerte capacidad de configuración mediante la implementación de SW y la aplicación de algoritmos adaptativos. Las aeronaves actuales tienen más de 20 millones de líneas de código y sus funcionalidades recaen en más del 80 % en sistemas automáticos[4].

En ese entorno de complejidad, el concepto de mantenimiento y su ingeniería de soporte están evolucionando desde la clásica filosofía de mantenimiento preventivo o según condición, a un mantenimiento predictivo en todas las áreas de la aeronave y sus subsistemas.

El mantenimiento predictivo pronostica con antelación el fallo de un elemento y determina la acción de mantenimiento que previene este fallo, ya sea mediante su simple sustitución o con la incorporación de otras acciones específicas. En su grado más avanzado, el mantenimiento predictivo es capaz de adaptar sus estimaciones a las condiciones de empleo de las aeronaves o a su envejecimiento. Esta nueva filosofía se incorpora a todas las áreas del sostenimiento, al permitir una mejor planificación tanto de las acciones de mantenimiento, como de los stocks de repuestos. En su grado más avanzado, los sistemas de prognosis son capaces de establecer intervalos de inspección variables, adaptados a la condición de los sistemas y a su futura operación prevista.

La implantación de un verdadero sostenimiento 4.0 requiere la adquisición de todos los datos disponibles en las aeronaves y sus sistemas de misión y apoyo, y su empleo adaptado a

todas las fases del ciclo de vida del sistema. Es el denominado mantenimiento centrado en los datos (*data driven maintenance*), que se ve complementado con la incorporación de todos los avances de la cuarta revolución industrial, disponibles para la optimización del sostenimiento. Sin ánimo de ser exhaustivos, se citan a continuación las tecnologías disruptivas que se consideran más relevantes, agrupadas en las cuatro Fases básicas del sostenimiento 4.0:

– Adquisición de datos. Durante la que se realiza la recolección masiva de los datos necesarios para la determinación del estado de la aeronave, sus sistemas, repuestos, bancos y otros elementos de apoyo. En esta fase también se considera incluida la distribución de estos datos a los lugares en los que realizará su análisis posterior. La adquisición deberá realizarse tanto en tiempo real (principalmente en las fases finales del vuelo) como en diferido, justo después del aterrizaje y podrá ser complementada con datos adicionales obtenidos mediante acciones específicas, como inspecciones de la estructura, diagnósticos de equipos o análisis de fluidos de la aeronave, entre muchos otros.

– Análisis de ingeniería de los datos. El análisis de la ingente cantidad de datos registrados y su gran variedad supone uno de los retos más importantes en la aplicación de la filosofía de sostenimiento orientada a los datos y que va a ser tratada en detalle más adelante, como parte del concepto *big data*.

– Planeamiento del sostenimiento. El resultado de los análisis implicará acciones de sostenimiento a largo, medio y corto plazo, que permitan adaptar el planeamiento del mantenimiento y la cadena logística. Será posible determinar el momento más adecuado para ejecutar las acciones preventivas o correctivas. También será posible adaptar los intervalos de inspección para cada aeronave, según su estado actual y previsto en el futuro. Toda esta planificación permitirá un empleo más flexible y organizado de los recursos materiales y de personal, que se desplazarán allá donde sean necesarios en el momento previsto.

– Actuación del sostenimiento. El moderno sostenimiento no solo se caracterizará por una elevada capacidad de prognosis, que permitirá planificar las acciones y optimizar los recursos. El empleo masivo de nuevas tecnologías de inspección (como radiografía digital), la automatización de tareas (como el empleo de robots), el uso de nuevos materiales y procesos de fabricación (como la impresión 3D metálica) o el empleo de realidad virtual o aumentada y (como el uso de gafas holográficas) permitirán la ejecución de las tareas de forma más rápida y precisa.

EL MANTENIMIENTO EN DOS NIVELES

Si el mantenimiento predictivo es la característica más relevante de la evolución del mantenimiento moderno civil y militar, la reducción de los niveles de mantenimiento es uno de los cambios más específicos del mundo militar.

La filosofía en dos niveles del mantenimiento de los sistemas militares aeronáuticos inició su incorporación a las Fuerzas Aéreas norteamericanas a finales de los 90. El mantenimiento en dos niveles (*Two Level Maintenance*, TLM) busca la optimización de los recursos de mantenimiento evitando las duplicidades

existentes ente los tres niveles tradicionales, reduciendo el personal y los equipos de diagnóstico y reparación de averías.
Para ello, se disgregan las tareas de mantenimiento en dos niveles: aquellas incorporadas por un grupo reducido de mantenedores de las unidades operativas y que garantizan el empleo normal del sistema durante un periodo de tiempo determinado. El resto de las acciones preventivas y correctivas son aplicadas por los terceros escalones, ya sea en sus instalaciones o mediante el despliegue de estos medios a las ubicaciones en las que esté operando la unidad en ese momento.
Inicialmente aplicado a sistemas diseñados en el paradigma clásico de tres niveles, el TLM no ha conseguido hasta ahora todas las mejoras en eficiencia que de él se esperaba. La revolución 4.0 y el concepto de mantenimiento predictivo vienen a alinearse con el concepto TLM y permitirán explotar todas sus ventajas. De esta forma, las bases aéreas, ya sean permanentes o desplegadas, y las unidades operativas que alberguen, focalizarán sus capacidades en la preparación y empleo de sus misiones, concentrándose la mayor parte del esfuerzo del sostenimiento en los terceros escalones, que deberán disponer de suficientes recursos desplegables para apoyar a las operaciones.

BIG DATA Y LA BASE AÉREA CONECTADA-INTELIGENTE

Como se ha mencionado antes, la gran revolución del mantenimiento 4.0, aplicable tanto al mundo militar como al civil, es el uso exhaustivo de todos los datos disponibles con el objetivo de predecir y planificar las acciones de mantenimiento y la logística que le deben acompañar.
Al igual que en el resto de las áreas de la sociedad 4.0 en la que nos adentramos, el uso masivo de datos no supone un cambio cuantitativo sino una revolución, que ha venido a denominarse *big data* y que engloba numerosos conceptos. Centrándonos en su aplicación al sostenimiento 4.0, se van a citar sus principales características:
– Volumen. Una de las características más conocidas asociadas al *bigdata* es el gran volumen de información a gestionar. Una aeronave moderna con arquitectura de aviónica federada puede generar terabytes de datos en un solo vuelo. La interconexión entre las numerosas y muy diversas fuentes de información, implicará un aumento adicional del volumen global de los datos disponibles. El reto no solo estará la adquisición y distribución inicial de este ingente volumen de datos, sino en su gestión posterior, toda vez que el

Sistema de inspección robotizada para ensayos no destructivos

almacenamiento indiscriminado de la información será inabordable.

– Velocidad. Como sinónimo del cambio es otro de los aspectos relevantes del *bigdata*. La velocidad de transmisión de datos de cualquier red inalámbrica moderna, como la 5G, es de un gigabit por segundo y la capacidad de estas redes se multiplica por diez en los próximos años. Pero tan importante como su transmisión, encontramos el ágil cambio de estos datos. La actualización del estado de los sistemas y su agilidad operacional impulsará de forma exponencial la volatilidad de los datos disponibles. La frecuencia con la que se actualizan los vectores de estado de una aeronave moderna o con las que se actualizan los sistemas de autodiagnóstico pueden oscilar en la actualidad entre 1 y 100 veces por segundo, pudiéndose superar estas frecuencias en el caso de sistemas críticos.

– Variedad. La variedad es posiblemente la mayor diferencia cualitativa del *bigdata* con respecto a los paradigmas previos de gestion de la información. Por un lado, se van a gestionar datos de muy diversos formatos: la ingente cantidad de datos digitalizados que circulan por los buses de la aviónica, las conversaciones procedentes de las comunicaciones entre humanos, las imágenes de inspecciones visuales, termografías o rayos X o los datos de sensores analógicos específicos digitalizados son solo algunos ejemplos de esta variedad. Por otro lado, el origen de estos datos será también muy diverso tanto por los entes que los generan como por las áreas geográficas en las que se produzcan. A modo de ejemplo, se espera que en 2021 más de la mitad de los datos que se intercambian en el mundo se realicen entre máquinas sin intervención humana[5].

– Veracidad y disponibilidad. El volumen, velocidad y variedad de los datos dará lugar a la coexistencia de información valiosa con una ingente cantidad de datos irrelevantes, ruido procedente de sensores, datos falsos o modificados por nuestros adversarios o ataques que impidan nuestro uso. Según estimaciones de la industria de comunicaciones, en 2021 se esperan más de 14 millones de ataques de denegación de servicios, lo que indica que el riesgo existe y es real[6]. Garantizar la relevancia de los datos, su pertinencia, veracidad y disponibilidad, son esenciales para garantizar nuestra operación y sostenimiento futuros.

Como se puede apreciar, los retos que plantea la aplicación del *bigdata* hacen necesario que su gestión y explotación no solo impliquen la evolución de las infraestructuras de almacenamiento, proceso y comunicaciones, sino que requieren una aproximación revolucionaria que afecte a todos los niveles doctrinales y culturales de la organización.

El papel que deben jugar las bases aéreas en la aplicación de estas tecnologías e infraestructuras es esencial, dado que éstas alojarán y servirán de nodos de acceso principales para la preparación, operación y

sostenimiento de la fuerza. La interconexión de datos entre las bases aéreas, los mandos logísticos y los terceros escalones y fabricantes, será una vez más la clave para el éxito de esta filosofía, que deberá verse complementada con la explotación de las nuevas tecnologías que se están desarrollando como parte de la revolución digital.

Se mencionan a continuación algunas de los principales avances a incorporar en estas bases y maestranzas aéreas conectadas e inteligentes, en beneficio del sostenimiento y operación de los sistemas:

– El aumento de la capacidad global de proceso y almacenamiento y su distribución entre los diferentes servidores, ordenadores y resto de elementos de computación disponibles, de forma que se aprovechen todas las capacidades accesibles en cada momento.

– La conexión mediante redes ágiles y seguras de gran ancho de banda de todos los dispositivos que intervengan en la operación y sostenimiento de nuestros sistemas, mejorando el acceso de los operadores y mantenedores a estas redes, que deberán cubrir no solo las zonas habituales de operación sino las de despliegue.

– La aplicación pormenorizada de técnicas de inteligencia artificial y algoritmos de autoaprendizaje que sean capaces de gestionar el *bigdata* con todas sus peculiaridades y adaptarse a su dinámica evolución.

– La implantación de sistemas automáticos, robóticos o de realidad aumentada que permitan reducir los tiempos de ejecución de aquellas tareas de mantenimiento repetitivas, complejas o de gran tiempo de ejecución, según el caso.

– El desarrollo de nuevas tecnologías de reparación o fabricación de elementos empleados para la reparación, que exploten las nuevas tecnologías de fabricación, como la impresión 3D, y las integren en el ciclo de mantenimiento.

TECNOLOGÍAS DE SOSTENIMIENTO 4.0 EN EL EJÉRCITO DEL AIRE

Fiel a su compromiso con la tecnología, el Ejército del Aire lleva ya algunos años trabajando en tecnologías de sostenimiento 4.0. Lideradas desde el Mando del Apoyo Logístico, realizadas en colaboración con la industria fundamentalmente española e implantadas esencialmente en las maestranzas aéreas, están sirviendo como bancos de prueba para la revolución 4.0 que está ya aquí.

– Robotización. Se han iniciado actividades de robotización en áreas críticas para mantener la seguridad en vuelo en el corto plazo. Entre ellas destaca el desarrollo de un sistema de inspección robótica de aeronaves mediante ensayos no destructivos (END), que están implantándose inicialmente en la Maestranza Aérea de Albacete, y que permitirán, entre otras cosas, aumentar la vida de las superficies de mando de C.15.

– Inteligencia artificial. En paralelo a la potenciación de las capacidades críticas de END, se comienzan a aplicar técnicas de Inteligencia Artificial (IA) que ayuden a los especialistas a la difícil interpretación del resultado de las inspecciones. Usando técnicas de IA débil (*Machine Learning y Deep Learning*) se usarán para el análisis de imágenes (como rayos X o termografía) o señales indirectas, como las corrientes inducidas.

– Realidad aumentada. Con el doble objetivo de facilitar el acceso a la información de mantenimiento en tiempo real y dar asistencia remota desde los terceros escalones, las maestranzas de Madrid y Albacete comienzan a usar gafas holográficas para END a distancia. Con este sistema, expertos en END de las maestranzas guiarán en estos ensayos a especialistas de las unidades con menor cualificación.

– Mejora de procesos y materiales. Se están revisando los procesos de fabricación en materiales plásticos y metálicos, de piezas usadas en la reparación de aeronaves, de forma que se puedan reducir los tiempos de ejecución y se optimicen los materiales empleados. Este proceso de mejora se centrará en la coordinación de las herramientas de escaneado geométrico, de diseño CAD/CAM y de cálculo

estructural; en la optimización de los centros de mecanizado tradicionales y en su coordinación con nuevas máquinas de impresión 3D, tanto en polímero como en aleaciones aeronáuticas.
– Digitalización. Todas las actividades anteriores requieren disponer de datos digitalizados y distribuidos mediante red a los puestos de mantenimiento y los centros de ingeniería del EA. Con este objetivo, las tres maestranzas y algunas unidades están en proceso de digitalización de la información de mantenimiento e instalación de redes locales que permitan su integración hasta el puesto de trabajo, mediante el uso de dispositivos portátiles. El proceso de digitalización quedaría incompleto si en él no se incluyera además el sistema de abastecimiento, por lo que también se están iniciando análisis en esta área.
– Mantenimiento predictivo. En colaboración con la industria, se están aplicando algoritmos genéticos y redes neuronales para la mejora en la predicción de los modos de fallo de sistemas de aviónica del C.16.
– El nuevo Sistema Logístico 2000. Desde el Cuartel General del Aire se está realizando una revisión completa de las funciones e infraestructuras del Sistema Logístico, que está llamado a sustituir al actual SL-2000. Esta evolución tendrá en cuenta las necesidades de *bigdata* y conectividad del sostenimiento 4.0 en todas las áreas, que van desde el abastecimiento, a la ingeniería.

CONCLUSIONES

– La cuarta revolución industrial ya está aquí y su impacto en la tecnología aeroespacial se refleja en la evolución hacia un sostenimiento basado en el mantenimiento predictivo y reducido a dos niveles, que permitirá optimizar los recursos disponibles y mejorar la planificación de las acciones de mantenimiento.
– La transformación digital del Ejército del Aire debe basarse en sus bases aéreas, como núcleo de la preparación y empleo de la fuerza, conectadas a los centros de decisión y planificación logística y a sus terceros escalones.
– Es imprescindible progresar en la transformación del sostenimiento en general y de los terceros escalones en particular, a través de la explotación de las nuevas tecnologías de análisis, prognosis, inspección, automatización y nuevos procesos y materiales. ■

NOTAS

[1]Fuente: World Organization of Intellectual Property. 2017.
[2]Fuente: United States General Accounting Office. 2017.
[3]Fuente: United States General Accounting Office. 2018.
[4]Fuente: United States National Aeronautics and Space Administration. 2000.
[5]Fuente: CISCO. 2017.
[6]Fuente: CISCO. 2017.

Vilkas 19: vivencias de un soldado a pie de pista

Carlos García Mansilla
Soldado del Ejército del Aire

El Ala 12, unidad de la que me siento orgulloso de pertenecer, participó entre el 1 de mayo y el 31 de agosto de 2019 en la misión BAP (*Baltic Air Policing*) bloque número cincuenta, de carácter estrictamente defensivo. Llevada a cabo desde 2004, su principal cometido es salvaguardar el espacio aéreo de Lituania, Letonia y Estonia.

A España, como miembro activo de la OTAN, le ha sido encomendada en otras ocasiones su intervención en esta misión, la primera de ellas en el año 2006 con la aportación de los ya retirados Mirage F-1 del Ala 14.

Junto con otras unidades del Ejército del Aire se constituyó el destacamento español Vilkas 19 en la base aérea de Šiauliai (Lituania), compartiendo nuestros EF-18 ubicación y funciones con los Saab Gripen de la Fuerza Aérea de Hungría. En Estonia serían los Eurofighter de la RAF (Royal Air Force), el tercer componente del bloque cincuenta, quienes colaborarían en el correcto desarrollo de la misión.

Airbus A400M del Ejército del Aire minutos antes de partir a Šiauliai. (Imagen: soldado Carlos García Mansilla)

MESES PREVIOS Y PREPARATIVOS

Tiempo antes de partir a tierras bálticas se confirmaba la participación del Ala 12, pero todavía quedaban numerosos aspectos que pulir. Fueron momentos de incertidumbre e inquietud, ya que había que confeccionar un minucioso listado con el personal que formaría cada una de las dos rotaciones de la línea de armamento, sección con la que finalmente sería integrante del destacamento Vilkas 19 entre los meses de abril y junio.

Una misión de estas características implica una elevada cantidad de horas destinadas a la preparación de todas las tareas que se han de llevar a cabo una vez desplegados, pero son afrontadas con gran ilusión a sabiendas del objetivo a cumplir. Para todo militar, ser nombrado parte del contingente de una misión en el extranjero supone un enorme reto en el que se tiene la oportunidad de poner en práctica años de trabajo y entrenamiento, con el añadido de la satisfacción que produce representar a España y a sus Fuerzas Armadas en el exterior. Y si como en mi caso es la primera vez, estos sentimientos se multiplican.

Una vez confirmada mi participación, comienzan unas frenéticas semanas de preparativos. Pasaporte, documentación, vacunas, reconocimientos médicos y psicológicos, numerosas conferencias, listados con el material a llevar… La fecha se acerca y apenas queda tiempo para asimilar que pasaré dos meses lejos de mi hogar, a miles de kilómetros de mis seres queridos y fuera de mi zona de confort. Sin embargo, las ganas y la ilusión por dar comienzo a esta aventura y el apoyo de mis allegados pueden con cualquier atisbo de duda o inseguridad. Sentimientos aparte, ya solo queda cerrar las maletas. Llegó el día. Es momento de despedidas, todas en forma de «hasta pronto». El 25 de abril pone rumbo a Šiauliai un Airbus A400M del Ejército del Aire, y mis compañeros y yo con él.

EF-18 del Ala 12 en el interior de un refugio de la base aérea de Šiauliai. (Imagen: sargento Ángel Sánchez Carmona)

DESARROLLO DE LA MISIÓN

Aterrizamos al ocaso y, tras recoger nuestro equipaje y saludar a los compañeros que habían llegado en la jornada anterior, pasamos a una improvisada sala de *briefing* donde de forma somera se impartieron unas primeras instrucciones. No había tiempo para más, así que nos dirigimos a nuestros respectivos hoteles.

El día había sido largo y mi estómago así me lo hizo saber, aunque por fortuna teníamos cena preparada en el comedor. Y digo por fortuna porque en ese momento cualquier plato hubiese sido un manjar para mí, pero pronto observé que la gastronomía lituana no iba a ser ningún descubrimiento reseñable. Primer día y ya echaba de menos la comida española, algo que he de decir que me ha pasado en casi todos mis viajes al extranjero.

Ya descansados, era momento de ponerse el mono de faena. Tenía que estar todo preparado para cuando empezase la misión el día 1 de mayo y al ser nosotros quienes abríamos el destacamento había mucho que organizar: material, horarios, turnos, equipos de trabajo, delimitación de funciones, etc.

En uno de los primeros días, todavía tomando contacto con la base y sus medios, avisté un numeroso grupo de militares de la Fuerza Aérea Polaca –nuestros predecesores en el anterior bloque BAP–, y rápido acudí a intentar intercambiar alguno de los parches que había traído de España por alguno de los suyos. Intenté comunicarme en inglés, pero no lo comprendieron, así que utilicé el siempre efectivo gesto militar universal de señalar mi vacío velcro. De forma inmediata, y tras un generalizado clamor de comprensión, un joven polaco se ofreció a realizar el trueque, y entre sonrisas y agradecimientos me despedí. Para ellos la misión había acabado y volverían a sus hogares

en apenas unos días, y eso es algo que sus rostros denotaban. Una mezcla de felicidad, satisfacción por el deber cumplido e ilusión por volver a ver a sus seres queridos. Unos llegan y otros se van, cuestión de contrastes.
Los días pasaban, y poco a poco nos íbamos acostumbrando a nuestra nueva rutina. Me trasladé a otro hotel donde permanecería hasta mi regreso, y en el destacamento ya se observaba todo muy organizado. En mi sección, la línea de armamento, nos dividimos por binomios, ya que teníamos que realizar servicios de alarma de veinticuatro horas para los que hacían falta dos armeros y dos mecánicos de línea además de los dos pilotos.
Nuestra función, al igual que la del resto de compañeros de otros talleres y secciones, era esencial para el correcto funcionamiento de la misión. Nos encargábamos de que nuestros EF-18 estuviesen siempre operativos en lo que a armamento respecta, trabajando de forma muy protocolaria, segura y eficaz. El alto nivel de entrenamiento con el que contábamos fue clave para un desarrollo de nuestras atribuciones más que satisfactorio.
Los servicios de alarma eran realizados de forma presencial en la base, por lo que se habilitaron unas pequeñas casetas prefabricadas que se acabarían convirtiendo en mi segundo hogar durante estos dos meses. Había que estar siempre alerta, ya que la alarma podía sonar en cualquier momento. En caso de que así lo hiciese, armeros, mecánicos y pilotos teníamos que acudir con la mayor rapidez posible a los aviones asignados con el fin de que despegasen en un breve lapso y pudiesen atajar la emergencia para la que fuesen solicitados.
De todos los servicios en los que estuve presente, he de destacar dos. El primero, por razones evidentes. Me encontraba cerca de las casetas junto a mi binomio y a los dos mecánicos de línea, cuando en mitad de una banal conversación sonó la estridente alarma. Cesaron las palabras y nos miramos los unos a los otros con estupor durante no más de dos segundos. Cada uno fue a su caseta, cogió su equipo personal y junto a los pilotos corrimos hacia la pista a la mayor velocidad que nuestras piernas permitían para el inminente despegue. Como armero, tenía que revisar y preparar el armamento, así como sus seguros. En apenas unos minutos estaba todo listo y los EF-18 dispuestos para finalmente cumplir de forma adecuada con su misión.
El segundo servicio que aún permanece en mis recuerdos es el del 25 de mayo. Yo, como valenciano y gran aficionado al fútbol, tenía marcada esa fecha en rojo en mi calendario. Se jugaba la final de la Copa de Su Majestad el Rey, siendo uno de los dos finalistas el Valencia CF. Una de las casetas prefabricadas cumplía el papel de sala de estar, donde teníamos un ordenador y un televisor. Allí pudimos seguir el partido con una calidad de imagen bastante pobre, pero más que suficiente para que nunca olvide el contexto en el que el equipo del que soy seguidor conquistó su octava Copa.
Ya fuera del trabajo, mi día a día no era muy diferente a mi vida en España, solo que en distinto lugar y con diferentes medios y compañeros. Ir al gimnasio,

Refugios de la base aérea de Šiauliai en un día de nevadas. (Imagen: sargento Ángel Sánchez Carmona)

Atardecer en una de las principales calles de Šiauliai. (Imagen: soldado Carlos García Mansilla)

alquilar una bicicleta para conocer la ciudad, pasear, hacer la compra, etc. Sin embargo, en mi tiempo libre apareció un entretenimiento inesperado. Al poco tiempo de llegar, me encontraba dando un paseo por los alrededores del primer hotel donde me alojé cuando me detuve en el escaparate de una vieja tienda de electrodomésticos. Entre lavadoras y frigoríficos asomaban varias guitarras acústicas a precios muy reducidos, y yo, que ya estaba mentalizado de aparcar durante dos meses uno de mis principales hobbies, vi en ese establecimiento de apariencia soviética una gran oportunidad. Lo regentaba un amable señor de avanzada edad que entendía lo mismo de inglés que yo de lituano, así que tuve que recurrir a forzados e improvisados gestos para que me dejase probar sus guitarras. Y no me extraña que fuesen tan baratas, porque la mayoría estaban rotas. Cuando ya encaminaba la salida, vi un pequeño ukelele en mitad del caos. Lo afiné, lo toqué como buenamente pude –nunca había tenido uno– y, tras ver que estaba en aparente buen estado, lo compré. No sin problemas, ya que me resultó imposible transmitir al dependiente que quería una funda para no tener que andar casi dos kilómetros con un ukelele en la mano. Finalmente, y tras una extravagante conversación vía *Google Translate*, conseguí que me diese una aparatosa caja de cartón. Mereció la pena, ya que gran parte de mi tiempo libre lo destiné al aprendizaje de este instrumento. Por suerte para los compañeros de las habitaciones colindantes del hotel el aislamiento de las paredes cumplía perfectamente su función.

En cuanto a la población de Šiauliai, cabe destacar su gran hospitalidad. El personal de los hoteles y el de la base nos trató en todo momento de forma excelente, así como el de otros establecimientos y comercios de la zona. Es una ciudad acostumbrada a recibir grandes oleadas de militares extranjeros, y se evidenciaba agradecimiento en sus actos y palabras.

Con los lugareños de más avanzada edad era muy difícil comunicarse, ya que apenas entendían inglés. Sin embargo, la mayoría de la juventud lo hablaba con gran corrección y era muy fácil y entretenido entablar conversaciones con ellos. Eran muy curiosos y les producía mucha inquietud la cultura española, alabándola en todo momento y transmitiendo sus impresiones respecto a ella. Por lo general, siempre que he abandonado nuestras fronteras he percibido ese afecto a nuestro país, así que es fácil llegar a la conclusión de que somos parte de una nación admirable.

ÚLTIMOS DÍAS Y REGRESO A ESPAÑA

La semana previa a nuestro retorno fue, con diferencia, la que más larga se hizo. Las anteriores fueron consumidas por la implacable voracidad de la rutina, pero ahora ya veíamos muy próximo el momento de volver a casa.

Por ello, todo se vivía con mayor intensidad y con cierta actitud reflexiva. Mi último servicio de alarma, mi último paseo por la ciudad, mi último día en la habitación que se había convertido en mi hogar, los últimos momentos con compañeros con los que durante dos meses entablé estrechos lazos de amistad, etc. Hasta que un 26 de junio me encontré cargado hasta arriba de maletas y equipaje, con un nuevo bulto en forma de ukelele, viendo cómo los compañeros que nos hacían el relevo bajaban de los autobuses.

Junto a un componente del EADA (Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo) minutos antes de volar rumbo a España. (Imagen: soldado Carlos García Mansilla)

Miembros del destacamento Vilkas 19 instantes previos a su regreso a España. (Imagen: soldado Carlos García Mansilla)

En ese momento, el rostro de los militares salientes reflejaba júbilo y entusiasmo tras dos meses de duro y satisfactorio trabajo, mientras que el de los entrantes revelaba inquietud, expectación e ilusión por el comienzo de sus cometidos en el destacamento Vilkas 19. Seguramente un calco de lo que vieron en mí aquel amable grupo de militares polacos con los que me encontré al comienzo de la misión. Cambiaban las tornas.

Embarcamos en un avión de la compañía Air Europa con dirección aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, la última etapa de nuestra aventura.

Cuando llegamos la noche ya estaba cerrada, y tras esperar cerca de media hora para recoger el equipaje e intercambiar las últimas impresiones con mis compañeros acerca de cómo habían transcurrido estos meses, puse rumbo a la salida.

Allí debía estar mi padre para acercarme a casa, o eso habíamos acordado. Y digo debía porque también apareció mi madre, mi novia y hasta mi siempre entrañable perrita Yaki.

Entre besos, miradas, abrazos y anécdotas atropelladas, volvimos todos juntos a mi verdadero hogar, poniendo así punto final a una de las etapas más extraordinarias e inolvidables de mi corta vida. Una etapa que estaré encantado de repetir cuando las circunstancias así lo requieran, paseando la bandera de España con orgullo allá donde se me necesite. ■

WEBGRAFÍA

- https://emad.defensa.gob.es/en/operaciones/33-OTAN-BAP-POLICIA-AEREA-DEL-BALTICO/
- http://www.ejercitodelaire.mde.es/EA/ejercitodelaire/es/organizacion/unidades/unidad/Ala-12/

Personal de la línea de armamento del Ala 12 con un EF-18 al fondo. (Imagen: sargento Ángel Sánchez Carmona)

El escenario europeo en la obtención de capacidades aéreas

Arturo Alfonso Meiriño
General del Ejército del Aire

Por primera vez en la ya larga historia de la Unión Europea (UE), el próximo Marco Financiero Plurianual (MFF), en otras palabras, el presupuesto dirigido a apoyar financieramente las prioridades políticas de la Unión en el período 2021-2027, incluirá una nueva línea dedicada a la Seguridad y Defensa. Presupuesto que, con las bendiciones finales del nuevo Parlamento Europeo (EUPARL), será gestionado por el también recién estrenado Colegio de Comisarios de la Comisión Europea (EC), durante su mandato de 2019 a 2024. Una CE, cuya presidenta viene de ocupar la cartera de Defensa de Alemania y entre cuyas prioridades, se encuentran, precisamente, la Seguridad y la Defensa.

Las múltiples Comunicaciones de la CE, informes del EUPARL o las Conclusiones acordadas en los diferentes Consejos Europeos relacionadas con la defensa, que han visto la luz en la última década, quedaron plasmadas en la Estrategia para la Política Exterior y de Seguridad de la Unión Europea (EUGS) publicada en junio de 2016. Una estrategia que bajo el epígrafe «Una visión común, una actuación conjunta: una Europa más fuerte», establece entre sus prioridades la Seguridad y la Defensa y en particular la autonomía estratégica de la Unión en los asuntos de defensa. Un verdadero cambio de paradigma en el proceso de construcción de la Política Común y de Defensa Europea (CSDP).

Bajo el lema «De la visión a la acción», la EUGS se ha hecho finalmente tangible con los dos elementos imprescindibles de toda estrategia que se precie. Por un lado con un Plan de Implantación (IPEUGS) refrendado por el Consejo Europeo en su reunión de diciembre de 2016 y donde se recogen las áreas concretas de actuación, y por otro, con unas medidas viables y creíbles, que coadyuven a la consecución de los objetivos de alto nivel establecidos en la EUGS.

El IPEUGS en el área de la Seguridad y Defensa junto, con las medidas ya puestas en marcha, están siendo determinantes en el largo y complejo proceso de obtención, desde su identificación hasta su entrega, de las capacidades militares de los Estados Miembros (MSs), Tres son las áreas de actuación que han quedado definidas en el IPEUGS. La de las capacidades militares necesarias para poder hacer frente a las amenazas presentes y futuras de la Unión en su conjunto; la de la cooperación, como requisito *sine qua non* para la obtención de dichas capacidades; y por último, y no por ello menos importante, la de la capacidades industriales. En concreto el fortalecimiento de la Base Tecnológica e Industrial de la Defensa Europea (EDTIB) como elemento indispensable a la hora de poder proporcionar las citadas capacidades militares. Una EDTIB en definitiva, realmente orientada a las capacidades que requieren las Fuerzas Armadas, tecnológicamente competente y globalmente competitiva.

¿QUÉ CAPACIDADES AÉREAS SON PRIORITARIAS?

En este contexto y en el área de las capacidades, el Plan de Desarrollo de Capacidades (CDP) es en el que, bajo la coordinación de la Agencia Europea de Defensa (EDA), ya se está interactuando conjuntamente con los MSs y el Estado Mayor de la Unión Europea (EUMS). Un Plan que necesariamente deberá estar coordinado con el Proceso de Planeamiento en Defensa de la OTAN (NDPP) y que debe ser de obligada referencia en los procesos de planeamiento a nivel nacional.
Par la monitorización y control de su implementación por parte de cada uno de los MSs, se ha creado la denominada Revisión Anual Coordinada en Defensa (CARD). De las seis áreas prioritarias definidas en el CDP en su última revisión de 2018, una de ellas está enfocada a las capacidades aéreas y en concreto a tres aspectos de las mismas: la superioridad aérea, la movilidad aérea y la gestión del espacio aéreo.
En lo que respecta a la superioridad aérea, se incluyen una variedad de tópicos específicos como las plataformas asociadas al combate aéreo, a la inteligencia aérea o a la vigilancia y el reconocimiento aéreos. También incluye las capacidades de negación de acceso de área (A2/D2) y potencialmente la protección con misiles balísticos.
La movilidad aérea se fundamenta en las diferentes capacidades requeridas en apoyo de las operaciones. Desde el transporte estratégico necesario en las fase iniciales, hasta el transporte táctico y de evacuación médica demandado en las fases posteriores. Todo ello basado en unidades europeas formada por grupos de usuarios ya existentes o en fase de creación.
El Mando Europeo de Transporte Aéreo (EATC) o la futura unidad multinacional de la flota formada por las plataformas multi-rol de reabastecimiento y transporte, son un ejemplo de ello. Esta última, con los aviones MRTT actualmente en fase de adquisición por parte de la Organización Conjunta para la Cooperación en materia de Armamentos (OCCAR) y cuya operación y sostenimiento recaerá en la Unidad Multinacional Multirol y en Agencia OTAN de Adquisiciones y Apoyo (NSPA) respectivamente.
Por último, y en el marco regulatorio del Cielo Único Europeo (SES), la aviación militar está ya siendo protagonista en el progresivo cambio de paradigma en cuanto a la gestión del tráfico aéreo basado en la digitalización, el automatismo, la conectividad y la inteligencia artificial. Por ello la integración de las capacidades aéreas militares en un marco cambiante del tráfico aéreo, incluido la utilización de los sistemas aéreos remotamente pilotados (RPAS), constituye un área fundamental del tercer pilar de la capacidades aéreas definidas en el CDP.
En definitiva, al igual que en cualquiera de las otras cinco áreas prioritarias del CDP, en lo que respecta a las capacidades aéreas, lo que se pretende es, por un lado identificar las carencias actuales en el contexto de la CSDP, por otro recoger las lecciones aprendidas en las operaciones recientes de la UE y finalmente, analizar las potenciales capacidades que serán requeridas en el medio y el largo plazo, acorde con los desarrollos tecnológicos futuros (2035 y posterior). Y como trasfondo, investigar las posibles áreas de cooperación, tanto para su obtención como para su operación y sostenimiento, entre los estados miembros de la UE. Ese es precisamente el objetivo de la CARD, monitorizar la implantación del CDP, cuyo primer análisis ya se ha llevado a cabo por los ministros de Defensa de la UE en el pasado octubre.

¿CON QUÉ MODELO DE COOPERACION?

La segunda de las áreas de actuación definidas en el IPEUGS, es decir la que persigue el fomento de la Cooperación, tiene como herramienta para su desarrollo la denominada Cooperación Estructurada Permanente (PESCO).
Curiosamente la PESCO no es una novedad, ya que este concepto quedó definido en el actual Tratado de la UE, el llamado Tratado de Lisboa, firmado en

2007 y en vigor desde el 1 de enero de 2009. En concreto en sus artículos 42(6) y 46 y en el Protocolo número 10. Fomentar la coordinación, incrementar las inversiones y una mayor cooperación en el desarrollo de capacidades de defensa eran los objetivos. Sin embargo, la falta de acuerdo entre, por una parte, los MSs que no consideraban aceptable una Europa de la defensa a dos velocidades, y los MSs que, por otra, abogaban por una PESCO en la que participaran solo aquellos MSs cuyas capacidades militares cumplieran con criterios exigentes en cuanto a la voluntad y la capacidad de hacer frente a los proyectos, paró su desarrollo posterior.

Finalmente, la PESCO, tal y como se aprobó en noviembre de 2017 por 25 de los 28 MSs de la UE, ha sido mayoritariamente inclusiva y aunque basada en un Tratado voluntario, una vez inmerso en los respectivos proyectos, es legalmente vinculante. Cada MS participante en los diferentes proyectos debe comunicar cada año en enero, su Plan de Implantación Nacional, informando a los otros participantes sobre los progresos realizados, de acuerdo con la Recomendación sobre la hoja de ruta adoptada por el Consejo en marzo de 2018.
Los proyectos PESCO deben aportar valor añadido respecto a la capacidades de la UE y sus necesidades operacionales acorde con las prioridades del CDP y los informes sucesivos del CARD. Hasta la fecha y dentro de sus siete áreas de Cooperación, el Consejo ha adoptado un total de 47 proyectos en tres fases diferentes: marzo de 2018, noviembre de 2018 y noviembre de 2019. En concreto dentro del Área de Sistemas Aéreos se han adoptado por el momento cuatro proyectos: el Euro MALE RPAS o Eurodrone, el programa de modernización del helicóptero de ataque Tigre (Mark III), los sistemas contra RPAS (C-UAS) y la Guerra Electrónica Aerotransportada (AEA).
El proyecto EuroMALE, se centra en elementos comunes en áreas específicas (por ejemplo, pruebas operativas y evaluación, logística,

capacitación, ejercicios) de una capacidad militar europea en fase de desarrollo, operativamente relevante, asequible y soberana para la próxima generación de MALE RPAS, proporcionando, para 2027, una ventaja operativa en comparación con los sistemas existentes.
El objetivo del Mark III, es mejorar significativamente la eficiencia global del helicóptero de ataque TIGRE, a través de una mejora constante de sus capacidades de detección, agresión y comunicación y extendido a toda la vida del helicóptero.
En cuanto al C-UAS, la finalidad es desarrollar un sistema avanzado y eficiente de sistemas con arquitectura C2, capaz de contrarrestar la amenaza que representan los sistemas aéreos mini y micro, no tripulados, así como los enjambres de los mismos. El sistema deberá ser de despliegue rápido y capaz de garantizar la protección de las tropas en los teatros de operaciones, así como para su empleo en tareas de defensa, seguridad y doble uso. El proyecto deberá cumplir con los requisitos de certificación y normativa aplicables, para permitir su empleo en territorio nacional.
El AEA, proyecto incorporado a la lista PESCO recientemente en noviembre de 2019, liderado por España, permitirá a las fuerzas aéreas europeas y de la OTAN operar de forma segura dentro de los territorios de la UE, así como la proyección de la fuerza en otras posibles áreas de operaciones. El sistema será interoperable con los activos existentes y previstos de los MSs de la UE y en las operaciones multidominio. El proyecto abarca el diseño, desarrollo y pruebas de una capacidad de *multi-jamming* (incluyendo el *stand-off, stand-in* y *escort jamming*), que se basará en núcleos tecnológicos existentes de última generación a nivel de industrias europeas, incluyendo en particular actividades electromagnéticas cibernéticas (CEMA). El objetivo del sistema es habilitar una plataforma para misiones de ataque electrónico aerotransportado (AEA) que podría adaptarse a lo último en requisitos de guerra electrónica, incluida la supresión de las defensas aéreas enemigas, el rol de escolta/escolta modificada, ataque electrónico no tradicional, apoyo de ataque autoprotegido y la mejora continua de la capacidad.
La EDA y el Servicio de Acción Exterior de la UE (EEAS) incluido el EUMS, son los encargados de proporcionar las funciones de secretariado en los asuntos PESCO así como el punto de contacto para los MS participantes y las instituciones en los diferentes proyectos PESCO.

¿Y CON QUÉ FINANCIACIÓN?

La tercera de las áreas del IPEUGS, la dirigida a fortalecer la EDTIB y obtener una mayor eficiencia en el gasto en defensa a través de la cooperación entre los MSs, así como a adaptar las estructuras, los instrumentos y la financiación de la defensa en el marco de la UE, se

ha concretado en el Plan de Acción Europeo de Defensa (EDAP) de la EC. El EDAP es el pilar financiero de la estrategia. Y dentro de él, el Fondo Europeo de Defensa (EDF). En el EDF se contempla la nueva línea de presupuesto del MFF 2021-2027, con 13 millardos de euros para Defensa, de los cuáles, 4,1 millardos irán dirigidos a cofinanciar proyectos de investigación y tecnología y 8,9 millardos a apoyar los proyectos de desarrollo que sean cofinanciados por los MSs y con la participación de consorcios industriales de defensa europeos. El modelo de implementación del EDF, estará basado en las lecciones aprendidas en dos programas piloto actualmente ya en marcha. Es decir, el de la Acción Preparatoria en Investigación en Defensa (PADR) y el del Plan Europeo de Desarrollo Industrial de Defensa (EDIDP) con inversiones de 90 millones de euros en el período 2017-2019 para el PADR y 500 millones de euros para el EDIDP durante los años 2019 y 2020.

El EDIDP ha sido creado para fomentar la competitividad, eficiencia y la capacidad de innovación de la industria de defensa de la Unión de acuerdo con las prioridades de capacidades acordadas por los MSs en el marco del CDP. Persigue igualmente la consolidación de los esfuerzos de colaboración de las empresas en el desarrollo de capacidades de defensa para responder a los desafíos de seguridad fundamentados en la cooperación entre los MSs y teniendo en cuenta las propuestas en el marco de la PESCO. En concreto se han definido cuatro áreas prioritarias para dicho período más una categoría dedicada específicamente a las pequeñas y medianas empresas (PYME) para subrayar la participación de dichas empresas y fomentar la innovación como objetivo clave del EDIDP.
En lo que se refiere a las capacidades aéreas dentro del EDIDP, se encuentran recogidas en el área de Engagement and Effectors bajo el epígrafe Air Combat Capabilities. La superioridad aérea se considera un factor clave. El análisis del CDP pone de relieve la importancia de desarrollar la supresión de la capacidad de defensa aérea enemiga, la necesidad de integrar y combinar plataformas tripuladas y no tripuladas en un sistema operativo más amplio, la necesidad de capacidades de ataque electrónico embarcado, la capacidad para llevar a cabo ataques en profundidad, así como la mejora o el desarrollo de helicópteros de ataque de próxima generación, incluyendo sistemas de autoprotección para aviones de ala fija y rotatoria. El CDP también identifica la necesidad de garantizar la superación en los enfrentamientos aire-aire, incluso contra vehículos aéreos de combate no tripulados (UCV) totalmente autónomos y de penetrar en el espacio aéreo controlado por los adversarios para lograr la supremacía aérea.
Mientras que los tópicos recogidos en las diversas áreas del EDIDP están sujetos a un proceso

competitivo sobre la base de las propuestas que se presenten por parte de los consorcios industriales europeos en los que al menos deberán figurar tres empresas localizadas en tres países de la UE y al menos tres MSs participantes, un proyecto concreto, el del desarrollo de un sistema remotamente pilotado de altitud media y gran autonomía, el conocido como Euro MALE RPAS, gestionado por la OCCAR, será objeto de adjudicación directa al consorcio, ya formado en la actualidad, en el que Airbus Gmbh figura como contratista principal y Dassault Aviation, Leonardo y Airbus SLU como subcontratistas principales. Y además con un presupuesto asignado de 100M€ lo que añadido al presupuesto asignado de la categoría Air Combat Capabilities antes mencionada, de 34M€, supone un 27 % del total presupuestado pare el EDIDP. Dados los tiempos asociados al programa del futuro sistema de combate aéreo (FCAS) basado en la nueva generación de sistema de armas (NGWS), el MFF 2021-2027 será sin duda, un presupuesto de referencia para la financiación futura de la fase de desarrollo de este programa multinacional, lanzado por Alemania, Francia y España, actualmente en la fase conceptual y desde mi punto de vista, claro candidato a ser gestionado por la OCCAR. De la misma manera el futuro programa MAWS (*Maritime Airborne Warfare System*) actualmente también en su fase conceptual lanzado por Francia y Alemania.

¿Y CON QUÉ RETOS?

El argumento de «más Europa» en el ámbito de la defensa, ya sea basado en imperativos industriales, en la necesidad militar o simplemente en evitar el desperdicio del dinero de los contribuyentes, es abrumador y reforzado tanto por las circunstancias económicas, con una posible nueva recesión en ciernes, como por el deterioro del entorno de seguridad internacional y la disminución de la credibilidad de la garantía de seguridad de la que Europa ha disfrutado hasta el momento, si tenemos en cuenta las repetidas declaraciones del presidente norteamericano respecto al escaso esfuerzo económico en defensa de muchos de los países europeos de la OTAN..

La nueva presidenta de la CE Ursula von der Leyen, ha dejado claro en su carta de misión al nuevo comisario de Mercado Interior, el francés Thiery Breton, su intención de llevar adelante el proceso de lo que a ella le gusta llamar una «Unión Europea de Defensa». La priorización de von der Leyen en su carta «un mercado europeo de equipos de defensa abierto y competitivo» está presumiblemente motivada no tanto por ninguna ideología de libre mercado, como por el entendimiento de que las fuerzas del mercado tienen un papel relevante que desempeñar en el camino hacia la europea de la Defensa. Prueba de ello es la nueva Dirección General (DG) de Industria de Defensa y Espacio creada

dentro de las responsabilidades del comisario de Mercado Interior. Una DG que tendrá entre sus funciones: la implantación del EDF; asegurar un mercado de defensa europeo abierto y competitivo, es decir vigilar el cumplimiento de las directivas de adquisiciones de defensa y de transferencias intracomunitarias de bienes y servicios de defensa publicadas en 2009; el fomento de una industrial espacial innovadora, un área intrínsecamente asociada a la defensa y por último, la implementación del futuro programa espacial de la UE que incluye el satélite Galileo, el Programa Europeo de Observación de la tierra (Copérnico) y el Servicio Europeo de Superposición de Navegación Geoestacionaria (EGNOS).

No obstante el impulso de la nueva Comisión a la Defensa Europea, con mayúsculas, también conlleva el riesgo de que todo el esfuerzo europeo de defensa pueda ser enfocado más a las preocupaciones tradicionales de la Comisión, es decir a la industria, y menos a las preocupaciones reales en materia de defensa. Pero, en cualquier caso, es un hecho que solo un enfoque cooperativo que involucre a todas las diferentes partes interesadas (gobiernos, industria e instituciones), permitirá alcanzar el objetivo de alto nivel proclamado en el IPEUGS en el área de Seguridad y Defensa. Es decir, una EDTIB que opera a escala verdaderamente continental y que sea globalmente competitiva; migración desde la fragmentación existente a la cooperación, la especialización y al fomento de los centros de excelencia basados en la consolidación tanto en el lado de la demanda como en de la oferta del mercado y por ende a la protección de la soberanía estratégica.

Las grandes consolidaciones en las industrias de defensa y aeroespacial de Estados Unidos no tuvieron lugar sin un ultimátum del secretario de Defensa. Del mismo modo, una «Unión Europea de la Defensa», no ocurrirá sin una cierta comprensión de alto nivel de cómo se compartirán los beneficios y cómo se asimilarán los efectos de la racionalización por parte de los MSs. Por ello, estar presente en este proceso, tanto desde el punto de vista gubernamental, y en particular desde el Ministerio de Defensa de España y de los cuarteles generales, como desde el industrial, es absolutamente prioritario. Y para estar presente, es necesario dedicar los esfuerzos adecuados tanto en recursos de personal con la presencia de españoles en las instituciones y organizaciones relacionadas con el proceso (incluida la EDA y la OCCAR) como en recursos financieros. Solo la participación financiera en los proyectos PESCO, PADR y EDIDP asegurará la participación de la industria española en el futuro de la defensa europea y en concreto en el MFF, que no olvidemos va a poner encima de la mesa 13 millardos de euros para el desarrollo de las capacidades de defensa europeas, incluida la capacidad aérea en sus diferentes modalidades: combate, movilidad y espacio aéreo. ■

CIEP 19 Challenge Inter-Écoles de Parachutisme

Jorge Mora Raimundo
Federico Walls Toledo
Capitanes del Ejército del Aire

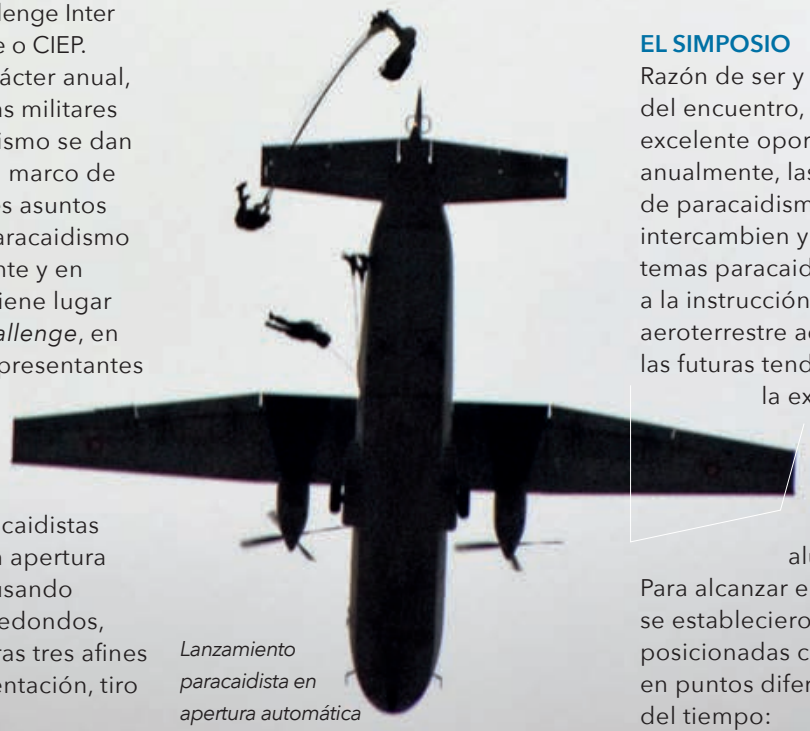
La Escuela Militar de Paracaidismo Méndez Parada acogió, entre los días 1 y 6 de julio, la XXXIX competición interescuelas de paracaidismo, en la que expertos paracaidistas de las escuelas europeas de Alemania, Bélgica, España, Francia, Hungría, Italia, Lituania, Polonia, Portugal, Reino Unido y República Checa se concentraron con el fin de compartir experiencias en la docencia, todo ello engalanado con la competición de alto nivel entre equipos de las distintas delegaciones en cinco disciplinas distintas: precisión en el aterrizaje en apertura automática (salto a la raya), precisión en el aterrizaje en apertura manual, natación, tiro con arma larga y orientación. Un encuentro beneficioso y necesario para continuar avanzando hacia una formación paracaidista íntegra, sofisticada y, sobre todo, común.

INICIOS

El encuentro interescuelas de paracaidismo fue una iniciativa de la Escuela de Tropas Aerotransportadas de Francia en 1980 y desde entonces es conocido por el nombre de Challenge Inter Écoles de Parachutisme o CIEP.

En este evento, de carácter anual, las principales escuelas militares europeas de paracaidismo se dan cita para debatir, en el marco de un simposio, diferentes asuntos relacionados con el paracaidismo militar. Simultáneamente y en paralelo al simposio, tiene lugar una competición o *challenge*, en la que un grupo de representantes de cada país participante compite en cinco disciplinas distintas, dos «puramente» paracaidistas (saltos de precisión en apertura manual y automática usando paracaídas tipo ala y redondos, respectivamente) y otras tres afines al deporte militar (orientación, tiro y natación).

Con este doble encuentro, los países intercambian no solo experiencias, sino que ponen en común las debilidades y fortalezas, a la par que las oportunidades y desafíos que dichas escuelas europeas puedan encontrar en el desarrollo de las tácticas, técnicas y procedimientos presentes y futuras, así como la mejora de los equipos y materiales utilizados.



Lanzamiento paracaidista en apertura automática

EL SIMPOSIO

Razón de ser y columna vertebral del encuentro, el simposio es una excelente oportunidad para que, anualmente, las escuelas europeas de paracaidismo presenten, intercambien y debatan diferentes temas paracaidistas referentes a la instrucción y a la doctrina aeroterrestre actual, así como de las futuras tendencias, en busca de la excelencia académica y de la continua mejora en el entrenamiento que ofrecen a sus alumnos.

Para alcanzar el objetivo anterior, se establecieron tres metas, posicionadas cronológicamente en puntos diferentes de la línea del tiempo:

Izado de banderas de los países participantes

Visita al simulador de realidad virtual de la EMP

– Durante el simposio: compartir y debatir la instrucción paracaidista impartida en las diferentes escuelas europeas.
– Al finalizar el simposio: obtener una visión general del entrenamiento paracaidista del resto de escuelas europeas.
– En el país de origen: debatir internamente en las escuelas de origen las conclusiones obtenidas para una futura armonización del entrenamiento entre escuelas, así como de las competencias proporcionadas a los alumnos egresados.

La presente edición, tras la suspensión del simposio en el último encuentro de Polonia, venía cargada de motivación y ganas por compartir y debatir los diferentes temas propuestos por la organización del evento.

Estos fueron:
– Cursos en apertura automática impartidos.
– Cursos en apertura manual impartidos.
– Procedimiento de emergencia de «paracaidista enganchado».
– Servicio sanitario presente en la DZ.
– Competencias proporcionadas en el curso de señalador guía vs. curso de controlador de combate.

El simposio comenzó con la exposición del representante de la escuela paracaidista de Shaffen (Bélgica), siguiéndole los representantes de las escuelas de Chrudim (República Checa), Pau (Francia), Altenstadt (Alemania), Szolnok (Hungría), Kaunas (Lituania), Tancos (Portugal), Leznica Wielka (Polonia), Alcantarilla (España) y Brize Norton (Reino Unido), en donde cada uno de ellos expuso los diferentes temas, así como la problemática que se encontraban para realizar los cursos.

A tenor de las exposiciones de las diferentes escuelas y con respecto al entrenamiento que España proporciona, se obtienen las siguientes conclusiones:

1. Estudiar la posibilidad de readaptar el curso básico de paracaidismo para proporcionar a los alumnos egresados la instrucción en lanzamientos nocturnos y lanzamientos con equipo de combate, ambas competencias generalmente proporcionadas en los cursos impartidos en el resto de las escuelas europeas y que en España se adquieren en las unidades de origen una vez finalizado el curso.
2. Concretar la viabilidad de readaptar el curso de apertura manual para proporcionar la

Jefes de delegación del Challenge Inter-Écoles de Parachutisme 2019

capacidad de lanzamientos VHA (*very high altitude*) con empleo de oxígeno, que en España se adquiere de forma independiente en el curso halo-haho.
3. Es necesario finalizar, a la mayor brevedad, la normativa que regula la composición mínima del servicio sanitario y los medios que se requieren para los lanzamientos paracaidistas. Actualmente existe un grupo de trabajo desarrollando dicha normativa.
4. Sería conveniente armonizar la definición y, por tanto, las competencias proporcionadas a los señaladores guía (*pathfinder*) y a los controladores de combate (CCT) entre las diferentes escuelas, ya que cada una les proporciona diferentes responsabilidades.
Por otra parte, el simposio contó con el estimable patrocinio de las empresas Airbus Miltary, Complete Parachute Solutions (CPS) World y CIMSA S.A., exponiendo estas últimas sus capacidades industriales y equipos fabricados, como es el caso de los nuevos paracaídas de CIMSA, el C-400M, C-400ST y el C-400RV.
Pero no todo fueron reuniones y debates, los conferenciantes también pudieron participar, fuera de la competición, en los lanzamientos de apertura manual y en el lanzamiento en apertura automática del «salto a la raya», utilizando para este último el paracaídas operativo en las FAS españolas, el TP-2Z, y en cuyo manejo, equipación y procedimientos de emergencias fueron previamente instruidos.
De esta forma, y gracias al salto anterior, el personal extranjero consiguió el emblema paracaidista español: el rokiski paracaidista.

LA COMPETICIÓN INTERESCUELAS

Paralelamente al simposio anterior y como se ha mencionado, los profesores de las escuelas paracaidistas participantes compiten en un evento multidisciplinar en donde se ponen a prueba su experiencia como paracaidistas y su instrucción militar.
En las distintas competiciones participan equipos compuestos por cinco profesores paracaidistas que compiten en cinco pruebas diferentes, todas ellas de características militares y para las que se les requiere una alta preparación y experiencia solo conseguida con el intenso entrenamiento diario. Y es que el contraste que existe entre cada una de las pruebas hace que ser el mejor en una de las disciplinas no suela conllevar ser el mejor en las otras.

Competidores de las delegaciones alemana y húngara

De esta forma, durante los meses previos, el equipo competidor español entrenó duro mañanas, tardes y fines de semana, con una dedicación personal solo interrumpida por sus obligaciones como profesores e instructores de la Escuela Militar de Paracaidismo Méndez Parada.

DISCIPLINAS

Precisión en el aterrizaje

Esta prueba consiste en realizar un lanzamiento en la modalidad de apertura manual utilizando cada saltador su propio paracaídas nacional. Los cinco militares componentes de la patrulla se lanzarán a una altura de 1000 metros, debiendo aterrizar lo más cerca posible del centro de una diana electrónica diseñada para este fin.
La puntuación se obtiene de la siguiente forma: la prueba se escala entre cero y un máximo de 16 puntos, en función de los centímetros de lejanía con respecto al centro de la diana de 1 centímetro de radio. A cada saltador se le computa el primer contacto del cuerpo, normalmente realizado con el talón de la zapatilla, a la cual se le ha dotado de un pequeño saliente para afinar aún más la precisión en la toma. Así y de esta forma, el saltador debe tocar en el centro de la diana o lo más cerca posible de esta para obtener el mínimo de centímetros posibles.
Tras tres mangas, la primera de ellas de entrenamiento o prueba, se tomará la suma de los valores individuales de cada saltador. En caso de que se cancelara alguna de las mangas de competición, se podrá tomar como referencia la de entrenamiento, pudiendo considerarse como única marca válida para la clasificación. En caso de empate entre saltadores en las dos mangas de competición, podrá ser utilizada la manga de entrenamiento para el desempate en la presente prueba.
Con estas reglas, se proclamará vencedor al equipo que menos puntos haya obtenido en la suma de las mangas de sus integrantes. Así mismo, se proclamará vencedor individual de la prueba, al paracaidista cuya puntuación en las distintas mangas sea la menor, pudiendo dicho paracaidista no pertenecer al equipo vencedor.

Salto a la raya

Esta prueba consiste en realizar un lanzamiento en la modalidad de apertura automática utilizando cada saltador el paracaídas del país organizador, en este caso el

TP-2Z Direccional español. Los cinco competidores se lanzarán a una altura de 400 metros, guiando ellos mismos la aeronave durante la pasada y debiendo aterrizar lo más cerca posible de una línea marcada en el suelo, mediana de un rectángulo de 100 x 500 metros.
Cada saltador engancha un mosquetón al cable estático instalado en el interior de la aeronave antes de saltar y es revistado por última vez por los jefes de salto responsables de la seguridad del saltador.
Una vez que el comandante de la aeronave autoriza la pasada (normalmente un minuto antes del salto), el equipo puede realizar las correcciones a derecha e izquierda del rumbo de la aeronave hasta que con la luz verde encendida el paracaidista abandona la aeronave en el punto de salida escogido por él. Una vez fuera, son la gravedad y la velocidad de la aeronave las que provocan la apertura de manera automática de la campana del paracaídas principal. Dicha campana, con forma circular y con el color verde característico, dispone de unas ventanas de expulsión de aire dispuestas estratégicamente para que las corrientes que fluyen a través de ellas provoquen un pequeño avance de hasta tres m/s (11 km/h aproximadamente). De este modo, el saltador, con la ayuda de unos mandos alojados en las bandas de su paracaídas, puede, mediante el cierre total o parcial de las ventanas anteriores, dirigir su campana al punto de impacto sobre el terreno deseado.
El objetivo de esta disciplina es tomar tierra sobre una raya pintada con yeso en el terreno (de 20 centímetros de ancho y 400 metros de largo). La puntuación, que se obtiene de forma similar a la anterior disciplina, se mide

Equipo portugués durante la prueba de salto a la raya

Competidor francés durante la prueba de precisión de aterrizaje

igualmente en centímetros con respecto a la raya pintada, de esta forma los saltadores se anotarán tantos puntos como centímetros de distancia de la raya hayan tomado.
Al igual que la disciplina anterior, la prueba consta de tres mangas, siendo la primera de entrenamiento o prueba, tomándose tanto la suma de los valores individuales de cada saltador en las tres mangas puntuables como la suma total por equipos. En caso de que se cancele alguna de las mangas de competición, se podrá tomar como referencia la de entrenamiento, pudiendo considerarse como única marca válida para la clasificación final de la prueba. Así mismo y en caso de empate entre saltadores en las dos mangas de competición, podrá ser utilizada la manga de entrenamiento para el desempate en la presente prueba. Aquel equipo que adquiera menos puntos en la suma de las mangas de sus integrantes, así como el paracaidista con menos puntos obtenidos, será proclamado vencedor de la prueba, pudiendo dicho paracaidista no pertenecer al equipo vencedor, como sucede en la disciplina de precisión en el aterrizaje anterior.

Natación militar

Para la realización de esta prueba el competidor debe nadar 100 metros a estilo libre, ya sea en piscina o en el mar, atendiendo a la localización geográfica de la escuela anfitriona, completamente equipado con el uniforme de combate del país organizador del evento. Por lo tanto, y siendo España el país anfitrión, la presente prueba tuvo lugar en las aguas del Mar Menor de Los Alcázares, Murcia, portando para la prueba el uniforme UCFAS español.

Competidor español durante la prueba de natación

Equipo de la República Checa durante la prueba de tiro de precisión

A la voz de «¡preparados, listos, ya!», los competidores comienzan la carrera de relevos nadando un recorrido de 50 metros, en cuyo final se encuentra una boya que tendrán que rodear y deshacer los 50 metros iniciales nadados, llegando al punto de partida, lugar en donde el siguiente competidor del equipo saldrá a la voz de «¡preparado, ya!» dadas por el árbitro de la prueba, quien comprueba que el nadador anterior ha finalizado los 100 metros exigidos. Todos los nadadores son cronometrados tanto individualmente como por equipos, obteniéndose, como en las pruebas anteriores, los vencedores individuales y por equipo de la presente disciplina.
A la descripción de la prueba anterior y con respecto al uniforme portado tenemos que añadir que no está permitido realizar modificaciones a este, en lo referente a enrollar mangas o perneras, ni el uso de ninguna mejora para reducir el rozamiento o complementos que sirvan para aumentar la velocidad, tales como aletas, ni muchísimo menos molestar o interferir en la carrera de otros nadadores.
Ante cualquier suceso relacionado con la carrera, será el nadador o el entrenador del equipo quien notifique al árbitro la incidencia, no pudiéndose realizar reclamación tras el inicio de carrera del siguiente equipo.

Tiro de precisión
Para la realización de esta prueba se utilizará el arma larga reglamentaria del país anfitrión, en este caso el HK G-36-E de calibre 5,56 mm de dotación en las FAS españolas. Los competidores realizarán en tres tandas, una por cada posición de tiro, un total de treinta disparos (diez en cada tanda). Así, y adoptando las posiciones de tumbado, rodilla en tierra y de pie, los competidores dispondrán de un minuto para apuntar y disparar a los blancos respectivos, situados a 100 metros de distancia.
Antes de comenzar la presente prueba, se realiza una «puesta a cero» del arma, colimando los elementos de puntería y realizando cinco disparos para comprobar los ajustes verticales y horizontales del arma.
El blanco, de 50 x 50 cm, tiene dibujada una diana circular formada por diez anillos concéntricos numerados del 10 al 1 conforme nos vamos desplazando del centro hacia el exterior de la diana. Esta diana, cuya máxima puntuación la obtendremos en su centro tiene un área central de color negro en la que se encuentran los anillos de valor 10, 9, 8 y 7 puntos respectivamente, siendo el resto de los anillos de color blanco.
Después de cada tirada, competidores, juez de prueba y jefe del equipo verifican los impactos, rubricando con la firma de los tres actores anteriores los resultados obtenidos. En el caso de existir alguna reclamación, esta será resueltaspor el juez y el jefe de equipo.

Para la presente prueba, la puntuación máxima en el ámbito individual es de 300 puntos, obteniendo la victoria el competidor cuya puntuación sea la más alta. En caso de empate por igualdad de puntos, los resultados individuales se ordenarán en función del número de impactos realizados en el anillo de valor 10 al anillo de valor 1. Por último y como en las pruebas anteriores, el equipo vencedor será el que mayor puntuación haya obtenido en la suma de estas de sus integrantes.

Recorrido de orientación

En esa última prueba, los competidores se enfrentan en una carrera individual con brújula y plano topográfico 1:10 000 a un recorrido total de orientación de 6-8 km (en distancia reducida) y 250 m de desnivel máximo donde encontrar los 21 puntos señalados. El recorrido, celosamente guardado por la organización de la prueba, no es precisamente «un paseo por el campo» de los competidores, ya que dicha prueba está diseñada según las normas de la Federación Internacional de Orientación (IOF) y tiene una dificultad técnica de Veteranos Nivel A.

Antes del inicio, los competidores recogerán una pinza electrónica o tarjeta de memoria SPORTident, con la que guardarán digitalmente el recorrido realizado de forma cronológica gracias a los distintos códigos electrónicos situados en los puntos de control.

En el orden de salida decidido en el *briefing* inicial por el jefe de equipo, los competidores se irán acercando al área de inicio, lugar donde resetearán las pinzas electrónicas, recogerán las brújulas de orientación y se les asignarán los planos que, a pesar de tener los mismo puntos de control, tienen distinto orden de estos, siendo por tanto las rutas que realizan diferentes.

Ganará el competidor que consiga pasar por todos los puntos en el menor tiempo, penalizando a aquellos competidores que se «olviden» de un punto o lo registren en un orden fuera del establecido. Así mismo, y para la realización del recorrido, se dispondrá de un tiempo máximo de 150 minutos, quedando descalificados aquellos competidores que superen dicha marca.

La clasificación final se realizará a tenor del tiempo invertido en realizar el recorrido completo. De esta forma, y a continuación de los competidores que no tengan penalizaciones, vendrán aquellos competidores que por error individual o deliberadamente tengan alguna penalización, ordenándose entre ellos primeramente por el número de estas y posteriormente por el tiempo invertido. Finalmente, el último puesto de dicha clasificación lo ocuparán todos aquellos competidores descalificados.

Competidor español durante la prueba de Orientación

Se proclamará vencedor al equipo cuya suma de tiempos y penalizaciones de sus componentes sea la menor de todos ellos.

Competidores alemán y checo durante la prueba de orientación

RESULTADO: ¡VICTORIA DEL EQUIPO ESPAÑOL!

En este año 2019, España ardía por organizar este gran evento y, por supuesto, estaba sedienta de victoria, y es que nueve años sin acoger ni ganar la Challenge no hicieron más que propiciar que todo el personal, desde organizadores a competidores, se prepararan a conciencia y, como siempre, dieran lo mejor de sí.

No es habitual que uno de los equipos destaque en prácticamente la totalidad de las pruebas, pero en esta ocasión, los profesores de la Escuela Militar de Paracaidismo Méndez Parada lideraron no solo la organización del evento, sino también el podio de la competición, siendo campeones por equipos en las dos pruebas puramente paracaidistas y en las pruebas del tiro con arma larga y carrera de orientación, logrando un excelente 4.º puesto en la prueba de natación.

Además de estos triunfos como equipo, tenemos que hacer especial mención a las victorias conseguidas por el capitán Luis Rafael Masjuan Cambil, campeón individual en la disciplina de carrera de orientación, y al brigada Javier Blasco Durá, campeón individual en las disciplinas de precisión de aterrizaje en apertura manual y apertura automática y tiro con arma larga. De esta forma y con este palmarés en la competición, el citado brigada se alzó en el podio con el título de campeón individual Challenge 2019.

Con los resultados descritos anteriormente, no es de extrañar que el equipo vencedor de la XXXIX edición de la Challenge Inter-Écoles de Parachutisme 2019 no fuera otro que el equipo español. Levantando, nueve años después, el trofeo que lo acredita.

De esta forma, los profesores de la Escuela Militar de Paracaidismo Méndez Parada del Ejército del Aire han vuelto a cosechar otro hito histórico de los muchos que tiene en su haber la escuela y han inscrito con su éxito la última de las líneas que documentan a los países vencedores en la historia de la Challenge. Desde ahora, y hasta el próximo evento en 2020 en Francia, será la sala histórica de la Base Aérea de Alcantarilla quien exhiba y custodie el ansiado trofeo en el lugar de honor que le corresponde. ■

Equipos participantes en la XXXIX edición y trofeo del CIEP

Suboficial mayor de la Guardia Real

Úrsulo Guerrero Madrigal
Suboficial mayor del Ejército del Aire

Formación de la Guardia Real con motivo de la Pascua Militar. Enero de 2020

Parece que fue ayer, septiembre de 1979, y ya han pasado 40 años desde que ingresé en la Escuela de Transmisiones para cursar estudios como soldado de la especialidad de Operador de Alerta y Control. Cuatro años después obtuve mi despacho de sargento. Con el transcurrir del tiempo se han ido sucediendo los diferentes empleos, hasta llegar al que ostento en la actualidad, suboficial mayor, el cual ejerzo en la Guardia Real.

Gracias a la profesionalidad y experiencia de todos aquellos jefes, compañeros y subordinados, que me acompañaron en los diferentes destinos y empleos de suboficial, fueron puliendo la personalidad de aquel joven soldado lleno de ímpetu e imperfecciones, hasta situarlo en el escalón más alto de la escala de suboficiales.

El empleo de suboficial mayor está regulado por la Orden Ministerial 54/2013 de 15 de julio, y desarrollada por los Ejércitos y la Armada para determinar sus funciones y cometidos (IG 60-21 en el Ejército del Aire). Tal vez en su origen fue un empleo creado sin manual de instrucciones, pero el tiempo lo ha ido fundamentando en las unidades, no obstante quedan áreas de mejora por resolver, con el fin de hacerlo un empleo atractivo para la escala de suboficiales,

podríamos decir que es un empleo con edad, pero aún no con la suficiente madurez.
Las funciones y cometidos contempladas por la orden ministerial y posteriormente desarrollada por los Ejércitos y la Armada no difieren prácticamente en nada. Cuando un suboficial mayor llega a una unidad, ¿qué se puede esperar de él? En mi opinión caben dos posibilidades u opciones. La primera sería una solicitud de derechos o prebendas, limitándose a realizar sus deberes para que el jefe no se queje. Considero que si esto sucediera, denotaría falta de compromiso con la unidad y, por extensión, con el Ejército del Aire. La segunda sería trabajar con el compromiso de mejorar la unidad, en todos los ámbitos posibles, codo con codo con el personal y con el jefe.

Acto homenaje-despedida al general Diz de la Guardia Real

Relevo solemne de la Guardia Real

En el corto periodo de tiempo que pasé en el Ala 11, unidad a la que recuerdo con gran cariño, como en la Guardia Real, desarrollar la segunda opción intentando reflexionar y recordar nuestra labor de servicio a su majestad el rey, a España, al Ejército del Aire y, por ende, a la sociedad a la que pertenezco fue la mejor opción. La Guardia Real está integrada por unos 1500 efectivos de los tres Ejércitos y de los cuerpos comunes lo que constituye una unidad interejércitos que combina tradición y modernidad, fundiendo los valores de su ideario y aquellos que aportan los demás Ejércitos.
Ser el suboficial mayor de la Guardia Real ha sido una experiencia gratificante por ser el ejemplo de cohesión en las Fuerzas Armadas. Poder compartir experiencias con los suboficiales mayores del Ejército de Tierra e Infantería de Marina siempre fue motivador, porque todos aprendemos de todos, lo cual nos hace crecer. La cohesión, la moral y preparación de su personal permiten ejecutar de forma ejemplar el cumplimiento de la misión encomendada: «Proporcionar el servicio de guardia militar, rendir honores y dar escoltas solemnes a S.M. el rey, a la familia real y, cuando se ordene, a jefes de Estado extranjeros, así como apoyar a la Casa de S.M. el rey».
Cualquiera que llege destinado a la Guardia Real lo hace lleno de ilusión, después de haber pasado una complicada selección. Los destinos se asignan por libre designación y cada aspirante debe pasar una rigurosa entrevista, verdaderamente específica sobre muchos y variados temas. La mía, fue al menos, cuando no conoces

Formacion en la Pascua Militar. Enero de 2020

este tipo de entrevistas, un tanto exigente. Una hora y media de preguntas de todo tipo, donde me tuve que enfrentar a una hoja en blanco, pintar un árbol con las distintas ramas de valores que eran importantes para mí, preguntas aleatorias que te sacan fácilmente fuera de tu zona de confort, etc. Una vez concedido el puesto, y como un guardia real más, tuve que adaptarme al código de conducta que define la línea de actuación para todos sus componentes, sin excepción alguna, desde los principios éticos de objetividad, integridad, neutralidad, responsabilidad, imparcialidad, eficacia, honradez, respeto de igualdad entre hombres y mujeres, así como a su ideario, que marca el camino del comportamiento de cada guardia real durante el tiempo de permanencia en la unidad.

En todo este periodo he encontrado militares, guardias reales, verdaderos ejemplos de virtudes y valores castrenses como la lealtad, la disciplina, el compañerismo y el espíritu de equipo; personas humildes y sencillas que desarrollan su trabajo con enorme profesionalidad, perseverancia y, lo que es más importante, con extrema discreción. La Guardia Real es una unidad viva, donde cada uno de sus componentes ejecuta la misión encomendada con un alto grado de ilusión, alegría, disponibilidad y compromiso, pero sobre todo convencidos de lo que hacen.

Tal vez este alto grado de ilusión sea consecuencia, como ya he señalado, de la dificultad a la hora de ser destinado, dado que el sistema empleado es el de libre designación, lo que permite hacer la selección del personal más apto para el puesto a ocupar.

Por otra parte, al ser una unidad que no cuenta con tanques, barcos ni aviones, su mayor activo es el grupo de profesionales que la componen. De ese grupo selecto de profesionales de todos los ejércitos, el 20 % son aviadores. Qué mejor unidad que la Guardia Real para desempeñar la función y cometidos de un suboficial mayor donde el mayor activo son los hombres y mujeres que la componen, donde se aprende a sufrir, y se sufre con el dolor que cada uno experimenta, como una familia, donde liderar es diferente a

mandar, y hacerlo debe ser de forma natural. Practicarlo es asesorar al mando y enseñar a los subordinados que este empleo es la máxima aspiración que un suboficial puede anhelar, y qué mejor legado que hacerlo con el ejemplo, el cual nos muestra el camino de actuación y permite el crecimiento personal de los que nos rodean evitará las dudas, nos hará fuertes y seguros. Intentemos escucharlos, deleguemos y pidamos su opinión, desde la humildad, para hacerlos partícipes de la misión, pero, sobre todo, para conocerlos. Es así como te darán el prestigio profesional y su reconocimiento será la mejor recompensa que puedas recibir. Igualmente, les mostrarás el camino para que sean auténticos líderes en su puesto. En algún sitio leí esta frase «Si algún día lo abate una bala… y quienes le suceden toman su espíritu y continúan luchando por cumplir la misión, es que ha logrado ser un auténtico líder».

Ser suboficial mayor en la Guardia Real debe ser uno de los eslabones clave en la creación del sentido de pertenencia «ser de», participando de forma activa en las actividades de la unidad, olvidando en muchos momentos el despacho, la silla, para hablar con los compañeros tanto directos como indirectos, de la familia, de sus inquietudes. Si liderar es servir, sirve. No cometamos el error de «trabajar en», si cayésemos en esto, no habría sentido de pertenencia ni compromiso, e iría en contra del ideario de la Guardia Real y de los valores del Ejército del Aire.

Tener la posibilidad de ver y aprovechar junto a mis compañeros las oportunidades para el crecimiento personal que la Guardia Real ofrece ha sido un factor esencial en mi carrera profesional y personal. Una oportunidad no es más que una forma de cambiar o modificar lo que pensamos, y debemos extrapolarla a nuestro ámbito de influencia. Si el recurso humano es uno de los ejes estratégicos para las Fuerzas Armadas, la Guardia Real es el ejemplo perfecto, es su mayor efectivo. Una unidad en la que se vela para que el «nosotros» predomine sobre el «yo». Cualquier decisión consensuada es la mejor para asesorar al coronel. Creo más en «el hacer» que en «el ser». «El hacer» está más orientado y nos acerca al trabajo de equipo, al sentido de pertenencia; «el ser» nos acerca más al yo, como dice el ideario de la Guardia Real «todos somos eslabones de la misma cadena».

Carrera de cohesión de la Guardia Real

Me gustaría significar, antes de poner el punto y final a la descripción de mis vivencias, que la Guardia Real me ha permitido, a la vez que aprendía el perfecto significado de la palabra protocolo, cumplir uno de mis sueños, realizar un relevo solemne en el Palacio Real de Madrid a lomo de uno de los animales más bellos, un caballo tordo de pura raza española llamado Debacle, que con mucho cariño y perseverancia he conseguido que nos llegáramos a entender.

Como aviador, ser el primer suboficial mayor del Ejército del Aire que desempeña este puesto de la Guardia Real ha sido un privilegio y el máximo honor al que cualquier suboficial le gustaría acceder, espero haber sido digno de la confianza que el Ejército del Aire puso en mí al concederme el destino y que esa puerta abierta no se cierre con el tiempo y continúen la labor otros compañeros, que seguro lo harán mejor que yo. ■

XXII edición de los Premios 2018 a la Excelencia en el Sostenimiento del Ejército del Aire

El 28 de noviembre, el Salón de Actos del Cuartel General del Ejército del Aire acogió la entrega de la XII edición los Premios a la Excelencia en el Sostenimiento del Ejército del Aire. La ceremonia, presidida por el general jefe del Mando de Apoyo Logístico del Ejército del Aire, reunió a los miembros del Consejo Superior del Ejército del Aire, a sus homólogos del Ejército de Tierra y de la Armada, al director general de Armamento y Material, así como a otras autoridades civiles, militares, familiares del personal premiado y representantes de las empresas patrocinadoras y colaboradoras.

La concesión de estos premios al personal y unidades que han destacado de manera sobresaliente por su profesionalidad, excelencia e iniciativa, mostradas en las distintas áreas del sostenimiento, es un reconocimiento público a su notable contribución al cometido principal del Mando de Apoyo Logístico: «el sostenimiento de los sistemas de armas del Ejército del Aire», entendiendo por sostenimiento como el conjunto de actividades logísticas necesarias para mantener y reparar dichos sistemas y sus elementos asociados, así como el mantenimiento y la actualización de las capacidades a lo largo de su ciclo de vida.

Se trata, con estos galardones, de premiar el esfuerzo de la Institución en la consecución de la misión asignada. Desde su inicio en el año 2008, estos Premios a la Excelencia se dividen en dos categorías:

– Premio Colectivo a la Excelencia en el Sostenimiento, que se concede a la Unidad de Fuerzas Aéreas, Unidad Aérea, Maestranza o Centro Logístico del Ejército del Aire que haya merecido esta distinción, de acuerdo al comité evaluador.

–Premios Individuales a la Excelencia en el Sostenimiento, que se conceden a la persona o grupo de personas, militares y civiles en servicio en el Ejército del Aire, que hayan destacado de manera sobresaliente en el cumplimiento de sus cometidos en las áreas de actividad siguientes: mantenimiento de aviones, de helicópteros, de motores, de electrónica, de armamento, de CIS, abastecimiento, ingeniería, transporte de material, infraestructuras, medio ambiente y gestión económica.
–Asimismo, y a propuesta directa del jefe del Mando de Apoyo Logístico, se concede el Premio Especial que en esta edición ha tenido dos categorías (carácter individual y colectivo).
Después de las palabras de bienvenida, el acto se inició con la entrega del Premio a la Excelencia en el Sostenimiento con carácter colectivo que, en esta ocasión, recayó en el Grupo de Material del GRUEMA (Grupo de Escuelas de la Base Aérea de Matacán). La profesionalidad del personal que lo integra y las innovaciones efectuadas en logística, abastecimientos e ingeniería han posibilitado que la disponibilidad operativa de los sistemas de armas E25 y T19B, haya aumentado de manera paulatina. Asimismo, es de destacar su apoyo constante a las unidades con material similar y su trabajo dentro del marco de la seguridad cooperativa con Senegal.
El acto continuó con la entrega de premios al resto de galardonados. Asimismo, en el apartado de Premio Especial otorgado por el GJMALOG, destacar a los dos premiados:
– En su carácter colectivo, el premio fue concedido al Ala 31. Gracias a la disposición y profesionalidad de su personal, el Ala 31 está llevando a cabo una transición ejemplar entre dos sistemas de armas muy diferentes. Su trabajo constante está permitiendo alcanzar el nivel operativo requerido en el antiguo sistema de armas T.10 y facilitando la entrada en servicio del nuevo sistema T.23. Todo este trabajo lo está realizando sin menoscabo del apoyo a nuestras unidades aéreas y de otros ejércitos, desplegados en zona de operaciones.
Igualmente, el Ala 31 es la primera unidad del ejército del aire en aplicar la norma PERAM para el mantenimiento de aeronaves, habiendo solicitado la certificación PERAM 145.
– En su carácter individual, el premio se otorgó al coronel Fernando Roselló Verdaguer (MALOG).
El excelente trabajo realizado con carácter global en el sostenimiento de las flotas de helicópteros desplegadas en nuestras unidades, la planificación adecuada de las partidas económicas destinada al sostenimiento de los mismos, al objeto de incluir los fondos donde mayor eficiencia se consiga y su implicación directa en la coordinación del programa NH90 en todos los aspectos del sostenimiento de la flota en el futuro, le han hecho merecedor de este galardón.
Dentro del programa, se tuvo la oportunidad de contar con un cuarteto de clarinetes de la Unidad de Música del Mando Aéreo General (MAGEN) que amenizaron el acto.
Una vez finalizada la entrega de los diferentes trofeos, el coronel José Miguel Hernández Mateos, como más antiguo de los premiados y en representación de ellos, tomó la palabra. En primer lugar expresó la satisfacción y orgullo por parte de los galardonados con los distintos premios como una recompensa a su labor en la planificación, coordinación, gestión y asesoramiento en la toma de decisiones. En su discurso, destacó la importancia de cada uno de los componentes de la cadena logística, desde el personal del EA hasta el sector industrial nacional, como pieza clave en el logro del sostenimiento y motor de actividad económica de España, con una apuesta firme hacia la eficiencia y la protección del medio ambiente.
Seguidamente, el GJMALOG dirigió a los presentes una breve alocución en la que destacó la importancia de los galardones como reconocimiento del éxito en las funciones de sostenimiento desde el propio mantenimiento hasta el abastecimiento, aeronavegabilidad, ingeniería, infraestructura, medio ambiente, contratación, alimentación, vestuario, combustible, transporte y apoyo logístico operativo. Destacó igualmente el valor del esfuerzo conjunto de las unidades, maestranzas aéreas y centros logísticos con las empresas del sector aeroespacial en un modelo de complementariedad mutua.
También señaló el apoyo mutuo con el Ejército de Tierra, con la Armada y con el Órgano Central, en especial con la Dirección General de Armamento y Material y con la Dirección General de infraestructuras, como elementos esenciales de la planificación y desarrollo de la política de armamento y material, de infraestructura y de medioambiente de nuestra Fuerzas Armadas.
Finalmente remarcó la importancia del trabajo de los galardonados «en un momento especial de descapitalización progresiva y constante en el área de sostenimiento y modernización por obsolescencia, que está conduciendo a nuestras Fuerzas Armadas a una situación muy crítica».
Para terminar, GJMALOG agradeció a las empresas patrocinadoras de estos premios la colaboración que prestan al Ejército del Aire; en esta ocasión, ITP, EINSA, AIRBUS GROUP, ACCIONA, GRUPO OESIA-TECNOBIT, MIRACLE FLIGHT SUPPORT FZE, EXPAL, COBRA, SENER AEROESPACIAL, SAFETY 4 AIRCRAFT, SLI-DSV AIR&SEA, ISDEFE, INDRA, LINEAS Y CABLES, ITE, EUROPAVIA, SAFRAN, GMV, GAPTEK y MBDA ESPAÑA. ■

Los Juegos Mundiales Militares de China

Jesús M.ª González García
Coronel del Ejército del Aire

Flavio Vegecio Renato, escritor del imperio Romano del siglo IV después de Cristo ya decía que: «El ejército tomo su nombre de la práctica del ejercicio y de su propia actividad para que nunca le fuera imposible olvidar algo que estaba representado en su propio nombre».
Hoy nuestro Ejército del Aire no se parece en nada a aquellas legiones romanas, pero sí hay algo común: el factor humano y su condición psicofísica como factor inherente y necesario para afrontar con garantía el cumplimiento de las misiones encomendadas.
La responsabilidad de mantener esa condición es compartida: del mando y del individuo. Por ello para ayudar, potenciar, estimular, incentivar la mejora de la condición psicofísica que, en mayor o menor grado, debemos tener, vamos a aprovechar la posibilidad que nos brinda la Revista de Aeronáutica y Astronáutica para publicar una serie de artículos con opiniones, experiencias, noticias y recomendaciones orientadas a todo el personal y fomentar la educación física, en su concepto más amplio.
Comenzaremos esta andadura con artículos informativos relativos a los recientes Juegos Mundiales Militares celebrados en China, acompañados de noticias sobre los campeonatos y las actividades deportivas más importantes.

Jesús Mª González García
Secretario de la Junta Central de Ed. Física y Deportes del E.A.

Ha pasado cierto tiempo, desde que regresé de China, tras asistir, como uno de los responsables de la delegación española, a los VII Juegos Mundiales Militares celebrados en noviembre de 2019. Mis recuerdos después de haber vivido semejante acontecimiento, permanecen imborrables y creo que así continuarán para siempre. Una idea que comenzó a rondar por mi cabeza, cuando llevaba menos de 24 horas en Wuhan, inmerso en los Juegos, era algo así como:«esto es algo tan grande, tan impresionante, que debo contarlo cuando vuelva a España».
Con la oportunidad que me brindan las páginas de nuestra revista, intentaré trasmitir lo que viví y sentí en los doce días que duraron mis primeros Juegos.

ORIGEN

El Consejo Internacional del Deporte Militar (CISM), es un organismo integrado por 138 países que dirige el deporte y las competiciones militares internacionales. Fundado en 1948, es una de las instituciones deportivas más importantes a nivel mundial. Su finalidad es reunir al personal militar en el terreno deportivo, de conformidad con la filosofía y los ideales establecidos en el acuerdo fundacional. El objetivo final no es otro que contribuir a la paz mundial uniendo los distintos ejércitos a través del deporte, como dice su lema «Friendship through sport». Cada cuatro años (el año anterior a los Juegos Olímpicos), el CISM organiza su evento deportivo más importante: los Juegos Mundiales Militares. La primera edición se desarrolló en 1995 en Roma. Las siguientes ediciones se celebraron en Croacia, Italia, India, Brasil y Corea del Sur. Tras los Juegos Olímpicos, los Juegos del CISM son el evento deportivo más multitudinario. Los juegos del 2019 se han celebrado en Wuhan (China) y han participado casi 9.000 personas, representando a 107 países.
Una particularidad de las actividades deportivas del CISM es que el país organizador se encarga y afronta de todos los gastos (alojamiento, manutención y transporte), desde que llegan los participantes hasta que se van.

LAS INFRAESTRUCTURAS EN LOS JUEGOS DE WUHAN

Una mini ciudad (la villa), con capacidad para albergar a diez mil personas en apartamentos de dos y tres dormitorios, dotada de instalaciones completamente nuevas y con todos los servicios necesarios (hospital, gimnasio con varias salas y lo último en equipamiento deportivo, sucursales bancarias , correos, tiendas -algunas solo de té- , etc.).

LAS SEDES

De las 27 modalidades deportivas que se organizaron, España participó en los siguientes: esgrima, golf, judo, orientación, salvamento y socorrismo, boxeo, equitación, paracaidismo, vela,

tiro, foso olímpico, natación en aguas abiertas, taekwondo, atletismo, triatlón, ciclismo, pentatlón aeronáutico, pentatlón militar y pentatlón naval . En la decena de sedes que visité se apreciaba un despliegue logístico y esfuerzo organizativo muy importante, todo ello siguiendo un manual de imagen corporativa de los Juegos y que integraba perfectamente la cultura china y el resto de las culturas.

VOLUNTARIOS

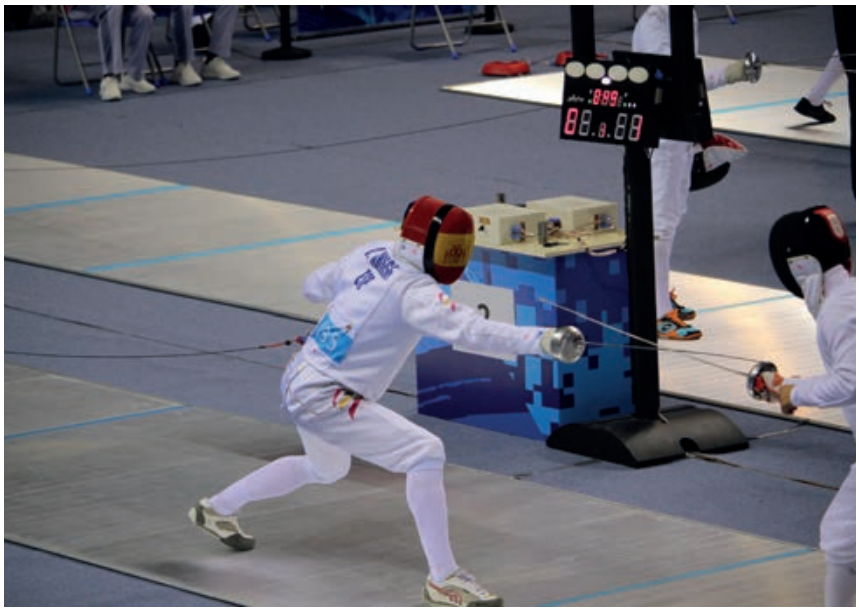
Si tengo que resumir en dos palabras el trabajo de los 162 000 voluntarios (de ellos 16 000 en la villa), serían: *juventud* y *sonrisa*. Inglés regular, pero sonrisa permanente y todos los esfuerzos por solucionar las situaciones que se presentaban.

LA COMPETICIÓN

Magníficas instalaciones junto con deportistas de muy alto nivel. En citas mundiales como esta se comprueba cómo entiende cada nación la disquisición difícil de resolver «¿militares deportistas o deportistas militares?"» Cada país interpreta a su manera y defiende sus intereses como considera.
La desventaja siempre para los militares que además de su trabajo diario, tienen que entrenar un deporte que les apasiona. Tienen que poner mucho esfuerzo y sacrificar otras cosas para estar a un nivel competitivo bueno para ellos, aceptable para unos juegos mundiales.
La delegación de deportistas españoles, sin haber conseguido unos resultados excelentes, tenemos la satisfacción de haber hecho un buen papel y los resultados demuestran que nuestro nivel, respecto a los otros juegos y campeonatos mundiales militares, ha subido, sin lugar a dudas.
La delegación española consiguió una medalla de bronce y quince Victory Certificates, equivalente a los diplomas olímpicos, al quedar entre los ocho mejores. Además el equipo de pentatlón aeronáutico se alzó con el trofeo Fairplay, un reconocimiento que votan los atletas y premia el esfuerzo en la competición y el respeto hacia los rivales. Individualmente, destacados del Ejército del Aire: la sargento María Luengas, quinta y octava en sendas pruebas de salvamento y socorrismo; el teniente Eduardo Carrillo, ganador de la prueba de tiro del pentatlón aeronáutico y séptimo en la clasificación absoluta; la comandante Rocío González Torres, tercera en la prueba de esgrima y cuarta en la prueba aérea del pentatlón aeronáutico y el teniente Antonio Burgos, mejor clasificado español con una excelente marca (2h. 27m.) en el maratón.

LAS CEREMONIAS

Aunque he vivido varios desfiles en competiciones internacionales formando parte de una delegación española, esta vez la salida desde el túnel al estadio fue de tal emoción que, literalmente, las pulsaciones se dispararon como después de una serie de 400. Las dos horas y media de



auténtico espectáculo, ejecutado con precisión milimétrica; coreografías que empleaban 1500 personas; ponían y quitaban agua en el escenario con una rapidez y facilidad pasmosa para simular el mar. El encendido de la antorcha que presidió los Juegos fue un prodigio de imaginación, traspasando el fuego desde la antorcha del último relevista a un chorro de agua que incendio un estanque y a su vez hizo ascender por tres columnas las llamas hasta un original pebetero situado a 60 metros de altura. Impresionante apertura.

Al acabar cada competición, a los pocos minutos, se realizaba la entrega de medallas a los ganadores, en un acto sencillo y rápido pero ceremonioso.

La clausura se realizó en otro estadio, colindante con el de la inauguración, más breve pero que también permanecerá en la memoria de todos los presentes.

COROLARIO

Como resumen, una frase que escuché a un deportista de nuestra delegación: «He estado en Juegos Olímpicos pero esto lo ha superado».

Hasta aquí he intentado expresar la experiencia vivida y algunas reflexiones que me asaltaron mientras estaba en China

Para finalizar decir que he dedicado muchas horas a lo largo de mi vida profesional, casi todas en mi tiempo libre, a la práctica y a la gestión de la educación física y el deporte y pienso que todos debemos concienciarnos de la importancia que supone el estado psicofísico de cada uno para cumplir la misión que se nos encomienda.

«La victoria ama la preparación». ■

Segunda reunión de los JEMA de Alemania, Francia y España de seguimiento del programa Future Combat Air System (FCAS), celebrada en Berlín

El 25 de noviembre, los jefes de Estado Mayor de Alemania, Francia y España se reunieron en Berlín para celebrar la segunda reunión de seguimiento del programa Future Combat Air System (FCAS), destinado a proporcionar el Sistema de Armas de próxima generación o *next generation weapon system* (NGWS) para reemplazar a los Eurofighter alemanes y españoles y a los Rafale franceses en la década de 2040.

Este programa se centra en el diseño de una aeronave tripulada u opcionalmente tripulada, el Next Generation Fighter (NGF) y unos *remote carriers* (RC) que complementen al sistema para alcanzar los efectos deseados.

La reunión entra dentro de los encuentros periódicos de los jefes de Estado Mayor de los tres países que participan en el programa con el fin de garantizar que los requisitos del mismo cumplen con los objetivos necesarios para sus fuerzas aéreas. Los JEMA estuvieron acompañados por sus respectivas delegaciones de expertos en el desarrollo del programa FCAS/NGWS.

Además de ver en qué punto se encuentra el programa, la reunión sirvió para acelerar las gestiones de incorporación del personal español al equipo combinado del proyecto en París en el mes de enero de 2020 y para estudiar los criterios de evaluación de las propuestas de arquitectura del sistema desde la perspectiva de las fuerzas aéreas.

La próxima reunión tendrá lugar en Madrid en fecha a determinar en el primer trimestre del 2020.

Celebración de la patrona en el Acuartelamiento Aéreo de El Prat

El 10 de diciembre, presidido por el general de brigada Jorge Clavero Mañueco, GSJMAGEN, tuvo lugar el acto de celebración de la Patrona del Ejército del Aire en el Acuartelamiento Aéreo de El Prat. Al mismo asistieron la delegada del Gobierno en Cataluña, el alcalde de El Prat de Llobregat, el subdelegado del Gobierno en Barcelona, el director general de los Mossos d'Escuadra, además de otras autoridades tanto civiles como militares y policiales, demostrando las excelentes relaciones de la unidad a nivel institucional.

A continuación de los honores de ordenanza al general Clavero y al acto de imposición de condecoraciones, el coronel Jesús Canales López, jefe de la unidad, dirigió una alocución a los asistentes, en la que resaltó la misiones de la Agrupación, recordó a los fallecidos en acto de servicio y los militares desplegados en misiones en el exterior, así como los vínculos de la unidad con Cataluña.

Cabe destacar la relación de la unidad con el Ayuntamiento de El Prat, que este año a materializado la contratación expresa para los actos de la Patrona de personal de la Fundación Rubricatus, que es

una entidad sin ánimo de lucro ubicada en El Prat de Llobregat dedicada a promover y fomentar la integración social efectiva de las personas con discapacidad a través de la creación de empleo y la inserción laboral.

Tras la ceremonia oficial, los asistentes se dirigieron al comedor de la unidad, donde el GSJMAGEN dirigió unas palabras a los asistentes en las que destacó la labor realizada y con las que agradeció al personal militar y civil del acuartelamiento su trabajo y dedicación. El acto finalizó con una copa de vino español y el brindis por S. M. el rey.

I Jornadas de Introducción a las Operaciones Espaciales

Entre los días 18 y 29 de noviembre, se celebraron en la Escuela de Técnicas Aeronáuticas (ESTAER) las I Jornadas de Introducción a las Operaciones Espaciales, con la participación de 22 alumnos del Ejército del Aire (EA), siendo pioneros en este ámbito. Las jornadas son el resultado del cumplimiento de la Directiva 6/18 del JEMA, sobre «Implantación de la Capacidad de Vigilancia Espacial del EA» en la que se da una gran importancia a la formación, adiestramiento del personal del EA en este ámbito y a la difusión de esta capacidad.
Estas jornadas tienen como finalidad abordar aspectos teóricos de operaciones en el ámbito espacial, capacidades y organización de la comunidad espacial del Ministerio de Defensa en diferentes áreas (sistemas espaciales de observación de la Tierra, comunicaciones satelitales, precisión y navegación, vigilancia espacial, meteorología,…), así como funciones de planeamiento, logísticas y normativa aplicable.
El acto de la clausura fue presidido por el general de división Francisco González-Espresati Amián, jefe del Estado Mayor del Mando Aéreo de Combate (MACOM), al que acompañaron el general jefe de la Subdirección General de Coordinación y Planes del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespacial (INTA), el jefe de la División de Planes del EMA y el jefe del Sistema de Mando y Control.
El general González-Espresati dirigió unas palabras a los presentes, señalando la importancia del espacio exterior y de la protección de los activos espaciales y como, siendo el Ejército del Aire responsable del control y vigilancia del espacio aéreo, su actuación ha sido ampliada al espacio exterior, tal y como se

refleja en la estrategia de seguridad aeroespacial, designándose al jefe del Mando Aéreo de Combate, comandante del Mando de Defensa y Operaciones Aeroespaciales.
Esta medida, completamente acorde con nuestra doctrina aeroespacial, que concibe el espacio (aéreo y ultraterrestre) como un todo continuo y único, físico y funcional, convierte a nuestro Ejército del Aire en el principal instrumento del poder nacional en este ámbito.
Por otro lado, se destacó la reciente creación del COVE, cuyas funciones permitirán aumentar la eficacia y eficiencia de los medios disponibles para mejorar la capacidad de vigilancia y seguimiento de activos espaciales.
El general resaltó que, con este curso y las demás acciones formativas previstas en la directiva mencionada, el Ejército del Aire se convierte en el referente de la formación en el ámbito espacial.

Visita cultural de los alféreces alumnos del Ala 23 a la ciudad de Badajoz

El 20 de noviembre, los alféreces alumnos de 5.º Curso de la Academia General del Aire que se encuentran realizando la 107 Fase de Caza y Ataque en la base aérea de Talavera la Real y Ala 23, llevaron a cabo una visita cultural a la ciudad de Badajoz.
La visita se inició en el monumento de Puerta de Palmas y prosiguió por los lugares más emblemáticos de la ciudad, como la Ermita de la Virgen de la Soledad (Patrona de Badajoz) de la que toma su nombre.
El alcalde de la ciudad pacense, Francisco Javier Fragoso, les recibió en el salón de plenos, donde

elogió y reconoció la importante labor de la base aérea en la región. A su vez, el coronel también dedicó palabras de agradecimiento por la recepción y la acogida que da la ciudad, año tras año, a los alumnos que se forman en el Ala 23.

Entrega de boinas en el EADA

El 27 de noviembre tuvo lugar una ceremonia de especial importancia para los hombres y mujeres del Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo: la entrega de boinas.
Esta sencilla pero emotiva ceremonia se produce al finalizar el Plan de Instrucción n.º1, y tras la correspondiente Junta de Evaluación. En esta ocasión, han superado el plan 19 de los 26 miembros del EADA que lo iniciaron (3 oficiales, 4 suboficiales y 19 militares de tropa). El PI n.º1 del EADA tiene una duración de 10 semanas de instrucción multidisciplinar, que capacita al personal que lo supera para formar parte de las misiones del EA que se encomiendan al escuadrón. La superación del plan es un requisito para la permanencia en la unidad, pues los destinos se publican condicionados a la superación del mismo. Posteriormente al Plan de Instrucción n.º 1, cada miembro del EADA continúa con su formación específica.
El acto contó con la presencia del personal del EADA franco de servicio, así como con los jefes de las siguientes unidades ubicadas en la base aérea de Zaragoza: Agrupación Base Aérea de Zaragoza, Ala 15, Ala 31, ETESDA, GRUNOMAC y UME. También contó con la presencia de familiares del personal participante en el plan de instrucción.
Como particularidad, en esta ocasión han sido los propios instructores los que han entregado las boinas a aquellos que se han hecho acreedores de las mismas, atendiendo al elevado simbolismo que tiene para unos y otros esta ceremonia. También entregaron las respectivas boinas a sus familiares un suboficial del EA y un miembro de la Guardia Civil.

Imposición de condecoraciones en el Museo de Aeronáutica y Astronáutica

El 2 de diciembre, presidido por el general de división Pablo Gómez Rojo, jefe del SHYCEA, se llevó a cabo el acto solemne de imposición de condecoraciones al personal del SHYCEA, que se ha hecho acreedor de ellas, durante el año 2019.
Al acto asistió todo el personal militar franco de servicio perteneciente a las unidades del SHYCEA, así como aquel personal civil, destinado en las citadas UCO, de forma voluntaria, autoridades civiles y militares invitadas y familiares de los homenajeados.
El coronel Juan Ayuso Puente, hasta hace poco jefe del Museo, y como más antiguo de los condecorados, pronunció una alocución significando la importancia que tiene para la moral del personal las recompensas concedidas y agradeció al mando el reconocimiento recibido.
Posteriormente se visitó la sala IV del hangar número ¿¿¿???, en la cual el jefe del Museo, coronel Juan Andrés Toledano Mancheño ejerció de guía y explicó el material expuesto en la sala con todo tipo de detalle.
Por último, el general Gómez Rojo se dirigió a los asistentes, agradeciéndoles su presencia y felicitó a

los condecorados, entregando un obsequio alusivo a la subdirectora general de Publicaciones, a las colaboradoras del SHYCEA, las historiadoras María y Laura Lara, y al presidente de la Asociación de Amigos del Museo, finalizando con un brindis por el primer soldado y aviador de España, su majestad el rey Felipe VI.

La Academia General del Aire acoge la jura de bandera de los alumnos de nuevo ingreso

Como viene siendo tradicional y bajo un sol radiante, el martes 10 de diciembre, tuvo lugar la jura o promesa ante la bandera de los alumnos de nuevo ingreso en la Plaza de Armas de la Academia General del Aire, evento que habitualmente coincide en este centro de formación con la conmemoración de la Patrona del Ejército del Aire, Nuestra Señora de Loreto. En esta ocasión fueron un total de 118 alumnos pertenecientes a diversas promociones y cuerpos del Ejército del Aire.

La presidencia correspondió al coronel director de la Academia General del Aire, Manuel de la Chica Camuñez, quien a su vez estuvo acompañado por otras autoridades entre las que destacaron el presidente de la Asamblea Regional, el delegado del Gobierno y los alcaldes de San Javier, Los Alcázares, San Pedro del Pinatar y Torre Pacheco, además del vicealmirante jefe de la Fuerza de Acción Marítima, Juan Luis Sobrino.

Los actos se iniciaron con una ceremonia religiosa en honor de Nuestra Señora de Loreto, a la que asistieron las personalidades e invitados, prosiguiendo con el acto castrense. Una vez iniciada la ceremonia, tuvo lugar la jura de bandera en la que los alumnos fueron pasando de uno en uno ante la enseña nacional para refrendar con un beso su compromiso con los valores que representan a nuestra patria.

A continuación, el coronel director se dirigió a los presentes y, en especial, a los caballeros y damas alumnos de nuevo ingreso, para hablarles de dos valores.

La libertad y el compromiso. Valores que «aunque pudieran parecer contrapuestos en ocasiones están intrínsecamente muy relacionados y son a la vez dependientes el uno del otro». «La libertad, entendida en su valor absoluto, para ejercer voluntariamente un compromiso con los valores que nos representan a todos y especialmente con la institución militar, el rey y el orden constitucional. Siendo algo que simboliza precisamente ese compromiso la jura o promesa ante la bandera celebrada hoy». Del mismo modo también tuvo palabras para recordar la memoria de los compañeros fallecidos recientemente, así como los episodios de DANA que se han dado en este final de año en el litoral del Mar Menor, que han afectado significativamente a las instalaciones de la academia, sin menoscabo de la propia actividad profesional, aeronáutica y académica.

Seguidamente, tras el himno del Ejército del Aire, los presentes en el acto se desplazaron hasta la avenida principal, donde tuvo lugar un desfile aéreo protagonizado por seis aviones Tamiz (E.26) del 791 Escuadrón y por los siete C-101 (E.26) de la Patrulla Águila, que sirvió para abrir el desfile terrestre en el que participó activamente el escuadrón de alumnos.

Por último, y como colofón a los actos organizados con motivo de la jura o promesa ante la bandera, la ceremonia castrense concluyó con un emotivo acto de homenaje a los caídos y el sobrevuelo de la Patrulla Águila que supuso el broche final a este significativo evento.

La Fundación Carlos III entrega el título de miembro de honor a la Academia General del Aire

En un acto celebrado en las instalaciones de la Academia General del Aire, ha tenido lugar la entrega del título como miembro de honor a este centro de formación de manos de la Fundación Carlos III.

El acto, que tuvo lugar el 20 de diciembre en la Sala de Exposiciones Históricas de la AGA, estuvo presidido por el coronel director, Manuel de la Chica Camúñez, quien estuvo acompañado a su vez por el propio presidente de la fundación, Carlos Escudero de Burón y González, que fue el encargado de hacer entrega de este galardón a este centro de formación.

Durante el acto, el presidente de la fundación, dedicó unas cariñosas palabras a la academia por haber cumplido 75 años recientemente, cumpliendo fielmente con la misión que le fue encomendada en 1943.

La Fundación Carlos III es una fundación cultural privada de ámbito internacional y que tiene como objeto de su actividad el fomento de las artes, la ciencia y el mecenazgo, con especial dedicación a las relaciones de España e Iberoamérica.

El objeto de la fundación, basada en la figura del buen rey Carlos III, es contribuir a divulgar las actividades culturales relacionadas en torno a la figura del rey ilustrado «el mejor alcalde de Madrid» quien con la liberación del comercio con América y creando el nuevo virreinato del Río de la Plata, potenció una conciencia nacional, precursora del desarrollo de los países de Hispanoamérica.

II Jornada Técnica de Protección frente al Acoso Sexual, Igualdad de Género. Base Aérea de Armilla y Ala 78

El 18 de diciembre se celebró la II jornada técnica en la Base Aérea de Armilla y Ala 78, Escuela Militar de Helicópteros, que este año trató sobre la temática «Acoso sexual y por razón de sexo, e igualdad de género, en el ámbito laboral». La jornada estuvo presidida por el director de la Escuela Militar de Helicópteros, coronel Luis García-Almenta López-Muñiz, asistiendo el director de la Unidad de Protección Frente al Acoso del Ejército del Aire, el coronel Alfonso Elías Lorenzo Taboada.

En dicha jornada participaron, además del delegado de la U.P.A. en el Ala 78, representantes y técnicos en la materia de la Subdelegación del Gobierno en Granda, Diputación de Granada, Subdelegación de Defensa en Granada y los Ayuntamientos de los municipios aledaños Alhendín, Armilla, Churriana de la Vega, Las Gabias y Ogíjares.

Toma de posesión del JEMAD

El pasado 17 de enero y presidida por la Ministra de Defensa, tuvo lugar la toma de posesión como jefe de Estado Mayor de la Defensa del general del aire D. Miguel Ángel Villarroya Vilalta, en sustitución general de ejército D. Fernando Alejandre Martínez.
Con cuarenta años de servicio en el Ejército del Aire, el general Villarroya acumula más de 9000 horas de vuelo en destinos operativos, principalmente en el Ala 31 y en el Grupo 45, unidad de la que fue nombrado jefe en julio de 2005.
En su larga trayectoria destacan sus destinos como segundo jefe del Grupo Aéreo Europeo, en High Wycombe (Reino Unido), jefe del Mando Aéreo de Canarias y director del Gabinete Técnico de la Ministra de Defensa, cargo que asumió en 2017 y que ha desempeñado hasta su nombramiento como JEMAD.
En su alocución, el general Villarroya agradeció la labor de sus antecesores en el cargo, cuyo trabajo ha contribuido a unas Fuerzas Armadas eficaces, modernas y muy valoradas por la sociedad española, y recalcó también la excepcional labor que día a día realizan tanto en sus misiones permanentes en territorio nacional como en sus misiones y destacamentos en el extranjero.

Los Predator ya están aquí

Han llegado a España, procedentes de los Estados Unidos, los primeros componentes del avión tripulado remotamente Predator B. A bordo de un impresionante Antonov 124, el avión más grande del mundo, han atravesado el Atlántico partes del fuselaje y otros componentes de varias unidades de esta aeronave. Todos estos componentes han sido desembarcados en la base aérea de Morón de la Frontera (Sevilla) con la ayuda de los miembros del Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo y en los próximos días llegarán a la base aérea de Talavera la Real (Badajoz) para prestar servicio en el Ala 23.
Está previsto que estos aviones tripulados remotamente, conocidos popularmente como drones, sean operados por el 233 Escuadrón y tengan su base de despliegue avanzado en el aeródromo militar de Lanzarote.
El Predator B es un avión de reconocimiento estratégico, con una autonomía de más de 27 horas, y puede operar a más de 15 000 metros de altura. Su carga útil compuesta por un radar y cámaras infrarrojas supera los 1700 kilogramos. Tiene más de 20 metros de envergadura, capacidad de captar imágenes y vídeos y va a ser utilizado en misiones de inteligencia.
La tripulación del Predator B está compuesta por un piloto y varios tripulantes, que han recibido durante los últimos meses la formación necesaria para poder operar esta aeronave. Esta formación está dividida en una fase nacional y otra en Estados Unidos. La nacional se realiza en centros de enseñanza del Ejército del Aire, como son la Escuela UAS de Salamanca y el Centro Cartográfico de Cuatro Vientos.

Cine, aviación y espacio

Susana Calvo Álvarez

Capitán del Ejército del Aire

Ficha técnica de «Espías desde el cielo»
Director: Gavin Hood. Guionista: Guy Hibbert. Productora: Entertaiment one/Raindog Film. Reparto: Helen Mirren, Alan Rickman, Aaron Paul, Barkhad Abdi, Iain Glen, Phoebe FoPaís: Reino Unido. Año: 2015 Duración: 102 min.

La coronel Katherine Powell, una oficial de inteligencia británica, lidera una operación conjunta para capturar a un líder terrorista somalí de Al Shabab, ligado a Al Qaeda, en Nairobi, Kenia. Dicha operación será llevada a cabo con la ayuda de drones tanto dirigidos en la propia zona como desde la base norteamericana de Nellis en Nevada. La misión cambiará sobre la marcha, cuando descubran, gracias a la vigilancia de los drones que los terroristas van a cometer un atentado de forma inminente, por lo que el objetivo ya no será capturarlos sino acabar con ellos. La toma de decisiones se verá alterada cuando una niña de 9 años entra en el radio de la operación con el consecuente riesgo para su vida. Por un lado una gran parte de la película se centra en el dilema de los daños colaterales que, ahora, son perfectamente visibles y se pueden calcular gracias a estas nuevas tecnologías de vigilancia. Por otra parte se plantea los problemas éticos y, sobre todo, legales derivados de este tipo de operaciones. Es decir, la guerra con drones supone una ventaja estratégica y un ahorro de recursos pero también permite un mayor control de bajas y daños colaterales. Así y de modo muy resumido una

MQ 9 Reaper, Predator B.
(Imagen: Flirck del Ejército del Aire)

de las grandes preguntas que plantea es: ¿se debe atender estrictamente a la misión para salvar el mayor número de vidas posibles o deben valorarse los daños colaterales por encima del objetivo?
A nivel técnico destaca la capacidad que tiene el realizador de poner al espectador en todos los puntos de vista posibles; el político, la sala de mandos, los pilotos de drones, los agentes sobre la zona e incluyendo, por supuesto, el de los drones más minúsculos. Por último destacar las interpretaciones del somalí Barkhad Abd, Helen Mirren y el desaparecido Alan Rickman.

LOS DRONES EN EL EJÉRCITO DEL AIRE ESPAÑOL

El Ejército del Aire español cuenta con aviones no tripulados, concretamente con el sistema SIVA (Sistema Integrado de Vigilancia Aérea) dentro de la Escuela de Sistemas Aéreos No Tripulados situada en el Grupo de escuelas de Matacán en Salamanca. Lleva operativo desde 2012 y su misión es la enseñanza.
Recientemente se han incorporado el M-Q9 Reaper cuya designación interna es Predator B y su versión MQ-9 Block 5. Están ubicados en el 223 escuadrón situado en la base aérea de Talavera la Real en Badajoz. Su misión es de ataque y vigilancia.

LAS PRIMERAS ESPÍAS DESDE EL CIELO

Durante la Primera Guerra Mundial, los ejércitos espiaron gracias a palomas adiestradas para tal fin. El responsable de este antecedente fue Julius Neubronner, un boticario alemán apasionado de la fotografía y de las palomas.
Él utilizaba a las palomas para hacer entregas de poco gramaje. En una ocasión tuvo una paloma extraviada durante cuatro semanas, pero regresó a casa bien alimentada. A partir de ahí decidió fotografiar el vuelo de sus aves e investigó la manera de dotarlas de una cámara microscópica hecha de aluminio. En 1908 consiguió que esta patente le fuese reconocida.
Al estallar la Primera Guerra Mundial, Neurobronner puso su invento al servicio del Ministerio de Guerra prusiano quienes idearon un palomar móvil para poder emplearlas en el campo de batalla, ya que, las palomas del boticario solo regresaban al mismo lugar.
No se sabe si las palomas espías se volvieron a emplear en la Segunda Guerra Mundial, pero la CIA si se interesó por ellas e ideó su propio modelo de cámara
Las palomas espías de Neurobronner ocupan un lugar en la Historia de los antecedentes de los drones y los espías desde el cielo. También le valió un reconocimiento y por ello tienen un espacio en el el Museo Internacional del Espionaje de Washington DC (Estados Unidos).

Paloma espía de la II Guerra Mundial

DRONES

Gonzalo Vallejo Díaz
Coronel del Ejército del Aire

AVANCES EN LA REGULACIÓN EUROPEA SOBRE DRONES

El uso indebido de aeronaves no tripuladas/UAS/drones ha supuesto en los últimos años un motivo de preocupación para los responsables de la seguridad. En distintos foros relacionados con la seguridad pública, seguridad de las infraestructuras críticas, etc., ha quedado siempre patente la necesidad de contar con una regulación normativa que permitiese un mayor control de estos aparatos. Así en 2015, la Secretaría de Estado de Seguridad del Ministerio del Interior, recogía como una necesidad para prevenir el posible uso de los RPAS con fines ilícitos el «Establecer obligaciones de inscripción, comunicación, autorización e identificación para el uso de los RPAS»[1].

Hasta el año 2018 la regulación sobre el empleo de UAS/drones clase 1 (<150 kg) ha sido responsabilidad de cada uno de los estados miembros de la UE, dejando a cargo de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), la regulación sobre los UAS de más de 150 kg, las denominadas clases II y III. En España la norma que regula los UAS clase I, en vigor actualmente, es el Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre.

Esta situación ha cambiado. En el primer semestre de 2019 la Comisión Europea ha publicado dos reglamentos sobre los sistemas de aeronaves no tripuladas, drones o UAS y sobre sus normas y procedimientos de utilización, los cuales componen un nuevo y único marco regulatorio europeo para los UAS clase I de menor tamaño (hasta 25 kg).

Categorías operación drones. (Imagen: Plan estratégico drones Ministerio de Fomento)

REGLAMENTO 2019/945, DE 12 DE MARZO DE 2019, SOBRE LOS SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS Y LOS OPERADORES DE TERCEROS PAÍSES DE SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS

Este reglamento trata de los requisitos de diseño, fabricación y accesorios de identificación a distancia, a cumplir por parte de los diseñadores, fabricantes, importadores y distribuidores de UAS. Su objetivo es mejorar el control sobre el mercado a fin de incrementar la seguridad y mantener la competitividad del mercado europeo, estableciendo las normas de comercialización de UAS destinados a ser utilizados en la denominada categoría «abierta».

Las clases de UAS/drones para su empleo en la categoría «abierta», Atendiendo a su masa máxima al despegue (MMD), son las siguientes:

– Clase 0 (C0): MMD < 250g[2]

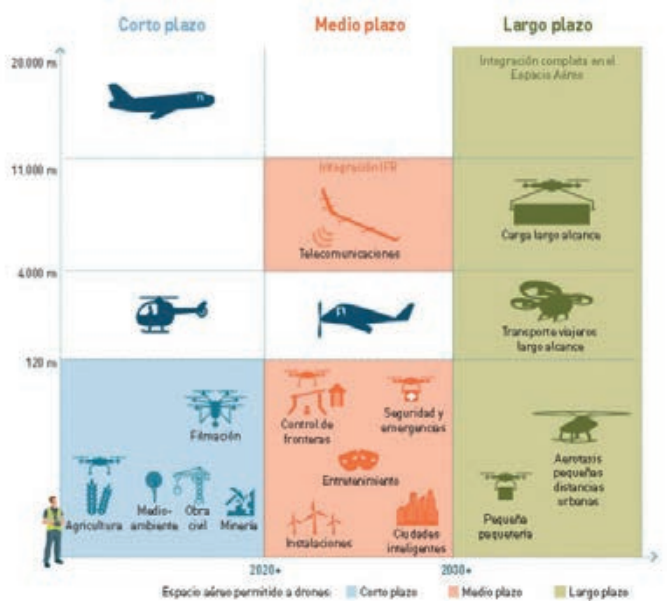
– Clase 1 (C1): MMD < 900g
– Clase 2 (C2): MMD < 4kg
– Clase 3 (C3): MMD < 25kg
– Clase 4 (C4): MMD < 25kg sin modos de control automático, o aeromodelos.

Cada una de estas clases cuenta con requerimientos propios para su fabricación y obtención del marcado CE, necesario para su comercialización en la UE. Entre ellas cabe destacar los siguientes:
– Sistema de limitación de altura sobre el punto de despegue de la aeronave a 120 m, o sobre el terreno.
– Sistema de identificación a distancia directa (a partir de la clase C1) que permita, mediante un protocolo de transmisión abierto, proporcionar datos del registro del operador, posición 4D y posición geográfica del piloto a distancia. Podríamos estar hablando de un auténtico sistema de *sense and avoid* [3] cooperativo, del tipo ADS-B (Automatic Dependent Surveillance Broadcast) [4]. Este sistema es un factor de vital importancia que permite valorar la respuesta a adoptar por los sistemas C-RPAS/ contra drones.
– Sistema de geoconsciencia o *geofencing*. Este sistema no es realmente algo nuevo ya que algunos drones actuales cuentan con ellos. La novedad consiste en que ahora se establece que deben utilizar datos de los sistemas de información aeronáutica y de cartas aeronáuticas.
– Los drones, a partir de la clase C1, deben contar con manuales de mantenimiento, procedimientos de carga de límites del espacio aéreo, etc.

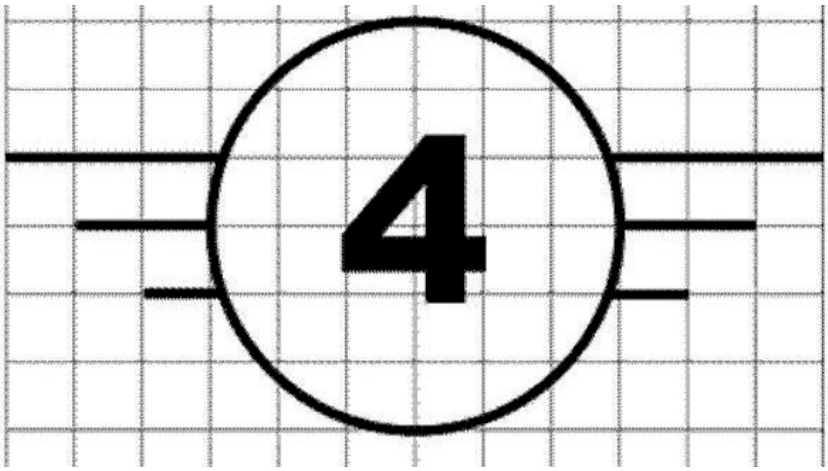
Estos requisitos afectarán directamente al diseño de los nuevos equipos estableciéndose un período transitorio hasta el año 2022.

REGLAMENTO 2019/947, DE 24 DE MAYO DE 2019, RELATIVO A LAS NORMAS Y PROCEDIMIENTOS APLICABLES A LA UTILIZACIÓN DE AERONAVES NO TRIPULADAS

Define unas categorías de utilización y una serie de requisitos para su utilización. Las categorías de operación que se establecen son: OPEN-abierta, SPECIFIC-específica o CERTIFIED-certificada, en función del nivel de riesgo.
Las operaciones de UAS realizadas en la categoría «abierta» no estarán sujetas a ninguna autorización previa ni a una declaración operacional del operador de UAS antes de que se realice la operación. Esta es la categoría en la que pueden operar las clases de UAS definidas en el Reglamento 2019/945, anteriormente mencionado, con un peso inferior a 25 kgs.
El piloto a distancia debe garantizar que la aeronave no tripulada se mantiene a una distancia segura de las personas y que no vuela sobre concentraciones de personas, así como mantener en todo momento la aeronave no tripulada dentro del alcance visual, salvo cuando vuele en modo sígueme o cuando se utilice un observador; durante el vuelo, la aeronave no tripulada no se alejará más de 120 m del punto más próximo de la superficie terrestre, salvo cuando sobrevuele un obstáculo, ni transportará mercancías peligrosas, ni dejará caer ningún material. Ejemplos de operaciones que entran dentro de esta categoría son la filmación y la toma de fotografías, inspecciones de infraestructura y actividades de ocio.
Las operaciones de UAS realizadas en la categoría «específica» requerirán una autorización o, en determinadas circunstancias, una declaración del operador de UAS. Para los vuelos en categoría específica el operador deberá contar con una autorización operacional, que puede ser puntual para una o varias operaciones. El operador deberá realizar una evaluación de riesgo sujeta a los condicionantes marcados en el reglamento y de acuerdo con los escenarios estándar que se definan[6].



Evolución del posible uso compartido del espacio aéreo. (Imagen: Plan estratégico de drones. Ministerio del Interior)

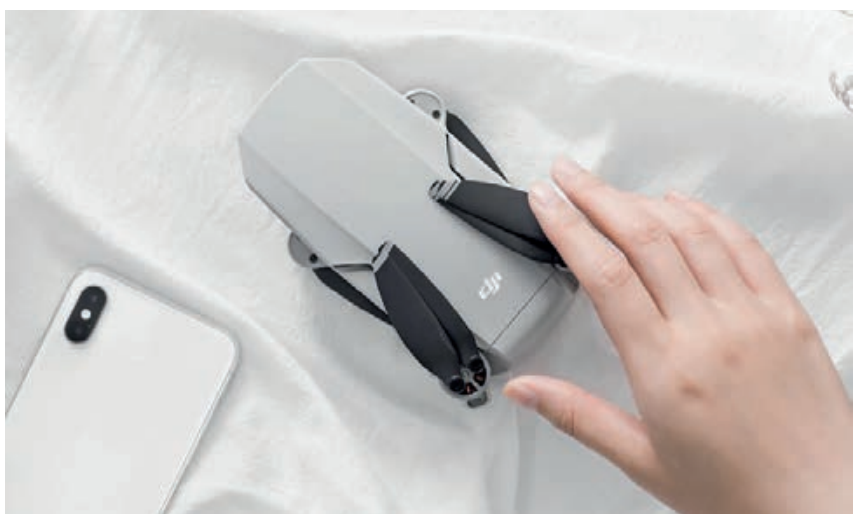


Etiqueta para los UAS de clase C4. Reglamento 2019/945

En la categoría «certificada» es necesaria la certificación del UAS, la certificación del operador y, en su caso, la obtención de una licencia por parte del piloto a distancia. Un ejemplo de empleo de UAS será la de las aeronaves no tripuladas de reparto o drones-taxi.
El Reglamento 2019/947 ha regulado también la obligación de registro que se impone a todos los operadores de UAS: en la categoría «abierta», a todas las aeronaves, salvo a la clase C0, a menos que esté equipada con un sensor capaz de capturar datos personales, salvo que sea conforme con la Directiva 2009/48/CE, de juguetes. También se registrarán todas las aeronaves no tripuladas de cualquier masa en la categoría «específica».
El objetivo es establecer sistemas nacionales de registro digitalizados, armonizados e interoperables en los que debe almacenarse información que incluya los mismos datos básicos sobre aeronaves no tripuladas y sus operadores.
A destacar también la atención que presta este reglamento a la protección del medio ambiente, así como a la privacidad de la población, permitiendo a los estados miembros prohibir, restringir o imponer las condiciones específicas para zonas concretas, como son las zonas de espacio aéreo controlado, zonas prohibidas, restringidas, peligrosas o de protección de fauna.
En resumen, podemos decir que la Unión Europea está dando los pasos necesarios para la plena y segura integración de los drones en el futuro Espacio Único Europeo U-SPACE[7]. Con estos reglamentos la Unión Europea logra implementar los llamados Servicios fundacionales (U1) que constituyen la base del U-SPACE, con un total de cuatro servicios o fases de implantación previstas [8]. ■

NOTAS

[1]Informe del grupo de trabajo DRONES de julio de 2015
[2]En noviembre de 2019 el primer fabricante mundial de drones lanzó un modelo de 249 g que cumple las especificaciones de esta clase C0.
[3]*Sense and Avoid*: Función de observación del espacio aéreo cercano para evitar obstáculos y conflictos entre trayectorias.
[4]UAS *Unmanned Aircraft System*. Sobre su integración en el espacio aéreo no segregado. Monografía del SOPT (Sistema de observación y prospectiva tecnológica de la DGAM.
[5]Las operaciones dentro de la categoría abierta se subdividen, a su vez, en tres subcategorías, dependiendo de las limitaciones de la operación, requisitos exigidos al piloto y requisitos exigidos al UAS.
[6]EASA ha publicado en noviembre de 2019 la Opinión 05/2019 sobre escenarios estándar (STS) para operaciones de UAS en la categoría «específica»:
- STS-01: Operaciones en la línea de visión (VLOS), con una altitud máxima de 120 m, a una velocidad inferior a 5 m/s, incluso sobre zonas pobladas y con drones con un peso inferior a 25 kg.
- STS-02: Operaciones más allá de la línea de visión (BVLOS) con el dron a menos de 2 km del piloto remoto, empleando observador visual (VO), a una altitud máxima de 120 m, incluso sobre zonas pobladas y empleando drones de hasta 25 kg.
[7]U-Space es la denominación del futuro sistema de gestión del tráfico aéreo de baja altura o sistema europeo UTM (*unmanned traffic management*). Permitirá la gestión eficiente y ordenada del gran volumen de UAS civiles que se estima que podrán hacer uso del espacio aéreo a medio-largo plazo.
[8]Plan estratégico para el desarrollo del sector civil de los drones en España 2018-2021.



Mavic mini un dron de 248 grs. para la clase C0. (Imagen: DJI.COM)

el vigía

Cronología de la Aviación Militar Española

"Canario" Azaola
Miembro del IHCA

Hace 80 años

Nombramiento

Madrid 17 enero 1940

Por Orden que publica el Boletín Oficial del Aire de hoy, pasa destinado en comisión a la Academia Premilitar de San Javier, el capitán de Aviación José María Paternina Iturriagagoitia.

Nota de El Vigía: Hijo de los marqueses de Terán, nació en Ollauri (Logroño) en 1903. Terminado el bachiller, ingresó en la Academia de Caballería de Valladolid; finalizados sus estudios marchó destinado a Ceuta y más tarde a Madrid, al Regimiento de Húsares de la Princesa. Solicitado el curso de piloto aviador, este lo llevó a cabo en las escuelas de Albacete y Los Alcázares incorporándose a la Escuadrilla de Cabo Juby, hasta que en 1931, acogiéndose a la Ley de Azaña, se retiró del Ejército fijando su residencia en Alicante de donde era su esposa Josefa Bono.

Al producirse el alzamiento militar de 1936, se incorporó al Ejercito Nacional para tomar el mando de una de aquellas valientes cadenas –la tan castigada de Romeo 37– en las que los profesionales como él, fueron ejemplo y admiración para los jóvenes pilotos y tripulantes. De allí, casi al final de la guerra, pasó a los estilizados y veloces Rayos (He-70) de un Grupo de reconocimiento armado. Tras aquel destino, al que nos referimos en primer lugar, donde se revelaron sus aptitudes para la enseñanza, marcharía a San Javier, para hacerse cargo de la jefatura de Servicios de la naciente Academia General del Aire. Antes, con un sorprendente paréntesis de cuatro años, ejerció de gobernador civil de Alicante; como –que sepamos– el teniente coronel Luis Serrano de Pablo, lo fue de Zamora.

Ascendido a coronel, mandó el EM de la Región Aérea Pirenaica, para finalmente dirigir la Escuela de Polimotores de Jerez de la Frontera.

En 1972 fue ascendido a general honorario, y a la edad de 92, falleció en su Alicante querido, cuya Medalla de Oro de la Provincia se hallaba en posesión. Siguiendo sus pasos, su hijo Josechu, tras volar el Sabre y el Hercules, había alcanzado el generalato.

Hace 80 años

Rúbrica fatal

Burgos 13 febrero 1940

El revoloteo de los pequeños bimotores de asalto Caproni 310, ahora con base en Villafría, ha vuelto a traer a la capital castellana la actividad aeronáutica. Esta mañana, tras un vuelo, que nos tememos de «cebolleo», evolucionaba alegremente sobre el aeródromo el avión 18-3; cuando instintivamente, fijándose en él, un veterano mecánico de «colmillo retorcido», a modo de justificación pensó: chiquilladas. No estaba equivocado, ya que la gran mayoría de la oficialidad (los Balillas) estaba formada por veinteañeros, quienes aún conservaban el ardor guerrero; ahora, equivalente a machadas.

Además del alférez de Infantería Jacobo Campuzano, a quien llevaban como invitado, ocupaban el avión los tenientes Felipe García Aixa (piloto) y Antonio García López (tripulante) así como los cabos Antonio Canal (radio) y Julio Fernández (mecánico). Pensando en el cordero lechal que les esperaba en Casa Ojeda, llegó la hora de la toma, y el piloto (foto), un simpático pamplonica, herido en combate en tres ocasiones antes de pasar en 1938 a Aviación, advirtió a Campuzano, –acostado en la colchoneta del morro, que acristalado, ofrecía una espectacular visibilidad– ahora, verás la pasada que les vamos a dar. Efectivamente, allí abajo, junto a los hangares, un numeroso grupo de compañeros observaban como el avión picaba pronunciadamente y tras recuperarse, a ras del suelo pasó ante ellos a toda mecha; pero tanto, tanto afinó, que el plano izquierdo del avión colisionó con la pared de un hangar. Fueron instantes dramáticos, milagrosamente no se llevó un montón de vidas por delante pero, partido en dos, acabó estrellándose contra la cerca del campo, cayendo parte de él al exterior. Cinco jóvenes militares habían perdido la vida.

Hace 50 años

Fin

Manises 26 febrero 1970

Los F-86 que sobrevivían en esta base como dotación del 101 Escuadrón, han prestado hoy su último servicio de alerta. Pronto comenzarán a trasladarse a Zaragoza para integrarse en el 102.

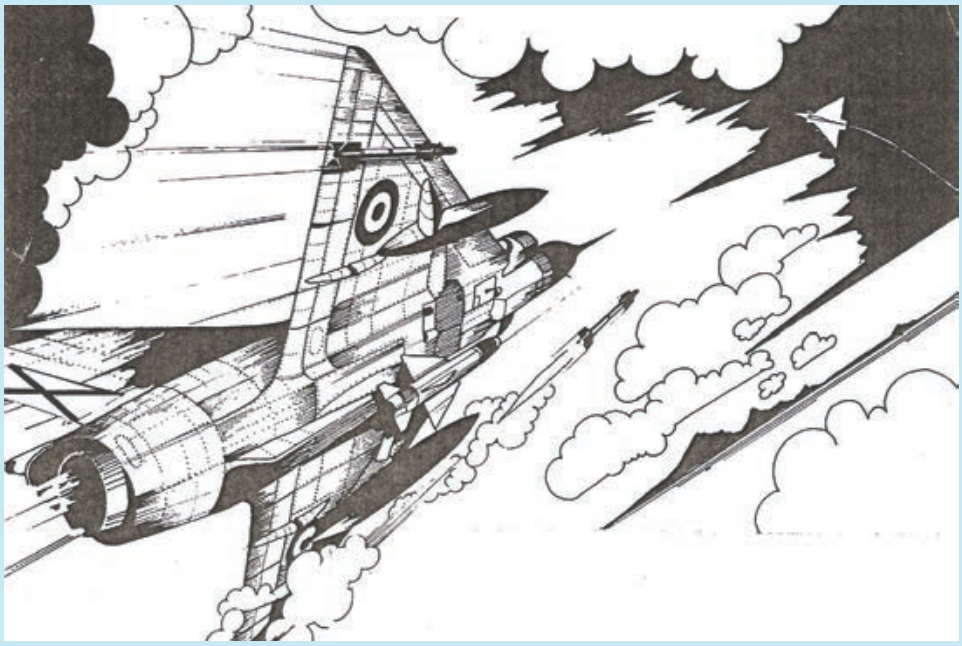
Hace 50 años

Relevante noticia

Madrid 12 febrero 1970

Con gran alarde tipográfico, la prensa se ha hecho eco de las conversaciones –las primeras tras la guerra civil– llevadas a cabo en París, entre el ministro de Asuntos Exteriores español y las autoridades francesas.

España –informó López Bravo– comprará 30 aviones Mirage III por un importe de 6300 millones de pesetas; un aspecto más de la clara intención de incorporarnos al carro europeo. Desde este momento, pues, España dejará de depender totalmente del «supermercado» de armas norteamericano.



Hace 70 años

Tragedia

San Javier 18 enero 1950

La Academia General del Aire se ha visto angustiada esta mañana al carecerse de noticias del Junkers 52, que con doble tripulación había partido para Albacete, donde se iba a hacer cargo de otro avión del mismo tipo. La preparación de los equipos de socorro y el masivo ofrecimiento de sangre han sido vanos cuando, desde el término de Las Chozas, en las cercanías de Tobarra, se ha informado que el trimotor, aún ardiendo, se había estrellado allí.

Lo ocupaban el teniente coronel José Sanz Flores; el comandante Fernando Álvarez Cadórniga y el capitán Rafael Ugarte Ruiz, ambos de familias muy aeronáuticas; el teniente Ángel Ladrón de Guevara, teniente mecánico Mariano Murillo, alférez montador Leandro Álvarez, sargentos radio y mecánico Julián Villagrá y Eliecer Giralt; cabos 1.º radios Antonio Pellicer y Miguel Mesa; cabos 1.º mecánicos, José A Viescas, Mariano Barceló y José García Ros;el operario de la Maestranza Francisco Barceló y el auxiliar administrativo José Segado; figurando como pasajero el teniente coronel Jesús Fernández Tudela (foto)

Según hemos podido saber, las dieciséis víctimas constituyen el accidente más cruento sufrido por la Aviación Militar Española.

El hecho de que Fernández Tudela viajara en el avión no era casual; pasando unos días a orillas del Mar Menor y destinado a la 13 Escuadra en Los Llanos, quiso aprovechar aquel vuelo que precisamente se dirigía allí.

Nacido en Lorca (Murcia) en 1903 «Tudelita», como cariñosamente era conocido por sus compañeros, empezó desde abajo, como soldado, obteniendo el título de piloto militar de aeroplano en 1927, al que siguieron los de ametrallador y bombardero. Destinado en Melilla-Nador, luego pasó a la Escuadra n.º 2 (Sevilla) donde en 1935 efectuando un vuelo de instrucción se le incendió, no lejos del aeródromo, el Nieuport 52 de caza que pilotaba, y ante la imposibilidad de alcanzarlo, se vio en la necesidad de lanzarse en paracaídas (RAA 1-2/2010). Había salvado su vida, pero la escasa altura desde la que saltó, motivó que cayera en las cercanías de donde el avión ardía, produciéndose algunas quemaduras.

Más tarde, efectuando en la Guerra Civil un servicio de defensa a la población de Córdoba, se enfrentó al Douglas DC-2 atacante, siendo alcanzado su Nieuport por el fuego de las ametralladoras de aquel, habiendo de abandonarlo en paracaídas. Apenas dos meses después, protegiendo una patrulla de Breguet en el frente de Talavera, fue sorprendido por la espalda por la caza enemiga que le ametralló, hiriéndole en la mano derecha y pie izquierdo; entablado un enfrentamiento, la presencia de otra patrulla le remató incendiando su avión y ¡por tercera ocasión! hacía uso del paracaídas salvador. A su caída entre las líneas, hubo de sumarse la fractura del antebrazo y peroné izquierdos que le mantuvieron inútil de acción por espacio de cuarenta eternos minutos, hasta que fue recogido por los Regulares que salieron en su busca. Hospitalizado grave, 188 días invirtió en su curación. La Medalla de Sufrimientos por la Patria y la preciadísima Medalla Militar Individual concedida ¡seis años después! Eran la merecida recompensa. Hoy, al fallecer poseyendo esta última, automáticamente ha sido ascendido, a título póstumo, al empleo de coronel.

Del Saeta y el Monstruo

Cuando en septiembre de 1962, con toda la ilusión del mundo, me presenté en el Grupo de Experimentación en Vuelo de Torrejón, para recibir en el Saeta el bautizo en reactor, tuve la oportunidad de conocer a lo más granado de los pilotos de prueba de la época, quienes me acogieron con una naturalidad y simpatía que no puedo dejar, una vez más, de agradecer. El teniente coronel Carlos Grandal, compañero de curso en Alemania (1938-39) de mi vecino Juan Rochelt, fue presentándome a todos; casualmente, al teniente coronel ingeniero Guillermo Pérez del Puerto y al capitán Juanito Martínez de Pisón, al tener relación con mi pueblo, ya les conocía; saludé al bilbaíno «Dioni» Zamarripa de quien tanto había oído hablar en el aeropuerto de Sondica; y a Fernando Valiente, Perico Santa Cruz, Benjamín Sepúlveda, Sánchez Martín, Miguel Entrena (el derribador del He-112) y Gerardo García Gutiérrez a quien, aunque oí que le llamaban «el Monstruo», no me atreví a llamarle así. Si bien el bautismo me lo dio Pisón a la mañana, por la tarde con el «Monstruo» hice otro vuelo inolvidable, convirtiéndose en nuestro personaje de hoy.

Del debut en reactor, tan solo transcribiré dos líneas del reportaje que, en *El Correo Español el Pueblo Vasco* de Bilbao, escribí entonces:

«Siguiendo las instrucciones del periodo de pruebas n.º 1, debíamos alcanzar los 9000 metros de altitud para luego picar verticalmente hasta distintas alturas y virar ceñidamente. La ascensión, bajo el potente sol madrileño, no pudo ser más tranquila. El avión daba la sensación de parado. Una vez alcanzada la citada cota, me advirtió Pisón del picado que íbamos a realizar. El morro apuntó al suelo y picamos para alcanzar una velocidad superior a los 800 km/h. Tras haber descendido 2500 metros viramos fuertemente a la izquierda y derecha. El marcador señaló 7G, lo que quería decir que en dicho momento el cronista llegó a pesar siete veces más su peso; debido a lo cual, quedé inmovilizado, aplastado contra el asiento y, al desplazárseme el riego sanguíneo a los pies, me hizo perder la visión por unos instantes. Sensaciones curiosas estas, pero no precisamente agradables. Ellas, claro está, se evitan casi totalmente con el traje anti-g, pero nosotros volábamos «a pelo».

Luego vinieron otros picados para alcanzar los 5G y después, una excelente exhibición acrobática. Los toneles ascendentes, loopings, imperiales… los ejecutaron avión y piloto con una precisión, una suavidad y una potencia extraordinarias.

Ya en tierra, las felicitaciones y enhorabuenas, efusivas y sinceras se sucedieron; desde el teniente coronel Grandál hasta… el conductor de la cisterna.

A la tarde volví a volar, en esta ocasión con «El monstruo». Durante dos horas, sobrevolando las tierras de Valladolid, Salamanca, León y Toledo, me hizo una demostración fantástica. Inolvidable aquella trepada, con el avión pegado al suelo, a una muy pronunciada pared montañosa. Luego, más acrobacía y, como a la mañana, me llevé un rato los mandos. Ya anocheciendo aterrizábamos en un Torrejón iluminado. De vuelta a Madrid, a la enorme satisfacción de haber volado ¡el Saeta! se unía el haber pasado el día con los pilotos de pruebas, con los mejores

Gerardo García Gutiérrez, me contó mil anécdotas de su repleta vida aeronáutica, que inició en la «Premi» (Premilitar) y como cabo 1.º piloto con 53 horas, hizo el curso de caza en Morón; al inaugurarse la AGA, junto a un puñado de compañeros –grandes aviadores, vive Dios– ingresó en ella, saliendo con el número 1 de su promoción (la 2.ª) ¡Es un monstruo!, comentaban en 1950 sus compañeros y con tal apodo se quedó.

Después de varios destinos, entre ellos la Escuela de Badajoz y campamentos de la Milicia Aérea Universitaria en Burgos-Villafría, al modernizarse el Ejército del Aire fue uno de los pioneros en la Escuela de Reactores; cuyos recuerdos, al igual que los de Morón –quizás por mi insistencia– publicó en los primeros números de *Aeroplano* y merecen la pena releerlos.

En el INTA (como popularmente se conocía al Grupo de Experimentación, hoy CLAEX) participó en la homologación de muchos aviones, como el citado Saeta, teniendo que volar en alguna ocasión a 10 000 metros sin presurización, que el prototipo no la tenía. Como habilidoso piloto que era, incluso consiguió, como «Pepito» Lecea en sus años mozos (luego fue ministro del Aire), cazar avutardas (foto).

«Afortunadamente, en aquella época (1959) –me decía– no era una especie protegida, que de ser ahora el entretenimiento, me hubiera costado una fortuna».

Queriendo probar otras cosas, con el empleo de comandante, paso a la situación de supernumerario.

Por volar, que era su pasión lo hace en fumigación, en aerotaxis, en helicóptero, da clases en el Aero Club, en Cuatro Vientos y tras debutar en las líneas con una compañía charter pasa a Iberia.´

En 1996, en un resumen anotaba 16 900 horas de vuelo; 4500 en aviones militares y 12 400 en civiles Había aterrizado en 184 aeródromos diferentes desde Keflviken (Islandia) a Ciudad del Cabo y desde Hong Kong hasta Oklahoma o México. Algunos muy poco frecuentados por pilotos españoles como Penang, Kuala-Lumpur o Singapore en la península de Malaca.

Había volado 35 tipos diferentes de aviones y entre las que él llamaba «buenas marcas» están esas 20 horas de vuelo (Tripoli-Jeddah-Tripoli-Jeddah) en un día natural. Las 120 horas de vuelo en 10 días o el vuelo Bangkok-Madrid de una sentada con las escalas indispensables para repostar en Bombay, Barein, El Cairo y Zurich. Todo un «Monstruo».

Internet y tecnologías de la información

Roberto Plá
Coronel del Ejército del Aire
http://robertopla.net/

HACKING

Cámara indiscreta

El llamado «internet de las cosas» tendrá un crecimiento exponencial con la tecnología 5G. El aumento del ancho de banda permitirá la proliferación de pequeños trastos que se conectarán a través de internet y a los que podremos interrogar o controlar desde nuestro móvil, el ordenador del trabajo, la tableta o el terminal integrado en el coche. Confiamos en nuestros aparatos y en que funcionarán correctamente y harán lo debido. Pero no siempre es así. Los errores en el *software* que provocan un funcionamiento incorrecto pueden abrir la puerta de nuestra intimidad a intrusos, difundir aleatoriamente información privada o simplemente dejar de funcionar sin que la mayor parte de las veces podamos hacer nada por remediarlo. Cuando estos dispositivos se multipliquen, no nos engañemos, se multiplicarán los problemas.
El pasado 26 de diciembre se detectó un fallo en un tipo de cámara de la marca Xiaomi. Algunos usuarios de esta cámara, que la tenían asociada a su sistema Nest Hub, empezaron a ver de forma aleatoria imágenes de procedencias extrañas a su propia red. Nest Hub es una especie de marco de fotos, fabricado por la firma Nest. Pero es algo más que un marco de fotos, permite visualizar y controlar desde su panel y mediante la voz todos los dispositivos domésticos

conectados, como luces, cámaras, televisores «y mucho más» según la propia web del fabricante.
Nest empezó su andadura como fabricante de artilugios para la domótica y el internet de las cosas y fue adquirida por Google para integrarla en su ecosistema de informática para el hogar.
En principio, a primeros del año 2020, Google estableció medidas para que sus dispositivos denegasen el acceso a las cámaras Xiaomi, hasta que se descubra el origen del fallo, que por otra parte no ocurre cuando se utiliza el *software* de control de Xiaomi. Como usuarios podemos preguntarnos si al usar el *software* de la empresa china el fallo ya no se produce, o simplemente nosotros no vemos sus efectos. ¿Qué hace la cámara con nuestras imágenes?, ¿a dónde las envía? Las respuestas a estas preguntas no son fáciles de obtener. Los dispositivos que compramos llevan manuales para ponerlos en marcha y poco más, pero funcionan como auténticas cajas negras, y auditar su actividad es una tarea solo apta para expertos. Si el fallo está en el sistema de Google, de igual forma que nos permite acceder a las cámaras de otros usuarios, ¿le muestra, aunque sea de forma accidental, nuestras fotos a otros usuarios?
Los usuarios de Google Fotos pueden observar cómo esta aplicación de Google clasifica nuestras fotos según el lugar y fechas donde han sido hechas, pero también analizando su contenido para distinguir fotos de flores o de comida, aviones,

edificios... Google no solo «guarda» nuestras fotos, también las «ve» y las «entiende», y si deseamos sus servicios tendremos que aceptar su palabra de que no hará un uso «inapropiado» de esa información. Claro que inapropiado es algo en desacuerdo con las condiciones de uso que todos aceptamos sin leerlas. También hemos de aceptar que su custodia de esa información será efectiva y no se producirán accesos ilegales que dejen en manos de ciberdelincuentes nuestra intimidad.

Pero la auténtica pregunta es ¿hasta qué punto estamos dispuestos a correr riesgos para no renunciar a la comodidad que el gran hermano de la vida moderna nos ofrece? Y la siguiente pregunta es ¿cuántos de estos riesgos, además de amenazar nuestra intimidad, comprometen a las personas que nos rodean o implican nuestro trabajo? Resulta fácil imaginar cuántos datos se obtendrían de los teléfonos y comunicaciones de una unidad en zona de operaciones si los componentes de la misma fueran usuarios descuidados.

BIG-DATA

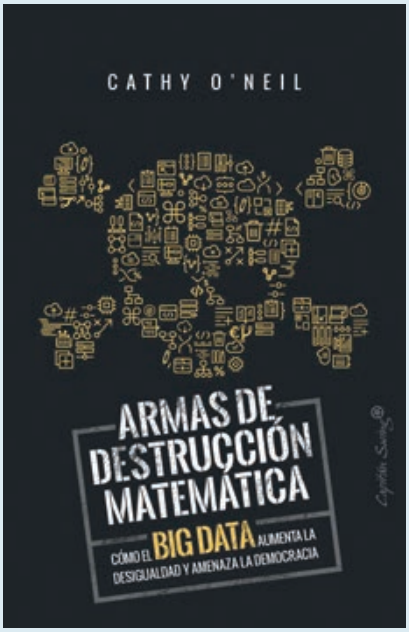
Armas de Destrucción Matemática

La justicia es una aspiración natural en el ser humano. El signo de la evolución ha seguido el camino que ha llevado a la humanidad en pos de ideales como la equidad, la igualdad entre todas las personas y, en definitiva, un trato justo e igual para todos los ciudadanos. Pero justicia, igualdad o equidad son conceptos abstractos más cercanos a la perfección de las ideas que a la imperfeccion de las pasiones humanas. Los sistemas de gestión no se hacen sobre la base de la honradez y bondad de los administradores, sino intentando que, aun siendo estos imperfectos, el resultado de su gestión benficie al interés público. En la administración pública las leyes se han ido adoptando para evitar las envidias o rencillas familiares, el nepotismo o la corrupción política, el abuso de los que detentan posiciones privilegiadas...

En la búsqueda de criterios firmes e igualitarios, alejados de sesgos y opiniones arbitrarias, las matemáticas han sido un buen elemento de ayuda. Las herencias se reparten según porcentajes establecidos desde la antigüedad, los intereses calculan la compensación del prestamista y se persigue su aumento excesivo como usura, se aplican fórmulas matemáticas para establecer la relación entre los votos y el número de representantes que corresponden a cada facción.

La capacidad de ponderar diferentes factores de la vida real permite introducir fórmulas matemáticas para que su valoración quede alejada del capricho del administrador y los ciudadanos obtengan un trato siempre igual y, por tanto cabe suponer, más justo. En esta cuantificación de la vida real ha profundizado la economía para estudiar la producción, el comercio, sus beneficios y de esa forma establecer tendencias y algo importante: realizar predicciones. El comportamiento humano, a pesar de ser más difícil de cuantificar, también ha sido sometido al imperio de los números, y así hablamos de coeficientes intelectuales, nivel de angustia o seguridad en sí mismo, asignando a estos conceptos unas cantidades según unos niveles que nos permitan comparar y evaluar situaciones, actuaciones, historiales, obteniendo como resultados calificaciones, baremos, puntuaciones, que podemos mezclar en otras fórmulas mediante modelos que deberían tener un comportamiento paralelo a la realidad. Establecida esta relación biunívoca entre el modelo matemático y la realidad, ya no solo podemos describirla y compararla, sino que podemos

predecirla con un grado de acierto aceptable. Naturalmente, siempre que el modelo responda efectivamente a esa relación biunívoca.
La rapidez del cálculo que proporcionan los ordenadores ha facilitado el adelanto en las investigaciones sociales. No en vano, una de las primeras aplicaciones de un ordenador fue la confección del censo. Fue el tabulador electromagnético de Herman Hollerith con el que se realizó el censo de los Estados Unidos en 1890. Sesenta años después , el primer ordenador que fue comercializado en ese país, el UNIVAC, se entregó a la oficina del censo.
Desde entonces nuestra vida se evalúa de forma mecánica en numerosos procesos y bajo el imperio de diferentes algoritmos matemáticos. Y esto debería alegrarnos, porque parece ser que de esa forma nuestra administración pública, economía, sanidad, educación o relaciones comerciales y laborales son más justas. Y aquí podríamos poner un final feliz si no fuera porque los científicos siempre se hacen preguntas.
Cathy O'Neil es una brillante matemática que desarrolló su carrera en la educación y después en el sector privado como científica de datos. Su experiencia y participación en el sector financiero en la época del hundimiento de los bonos basura le hizo dudar de su fe en las matemáticas como herramienta de justicia y bienestar. Adoptó una actitud activa en el movimiento Occupy Wall Street y estudió por qué los algoritmos creados para el bien de la humanidad acaban siendo auténticas pesadillas.
Porque los algoritmos no son leyes de la ciencia. Son opiniones expresadas con formas numéricas, se construyen en base a la experiencia y las opiniones de sus creadores o los que serán sus usuarios. Introducen, por tanto, todos sus sesgos de género, de raza o sus prejuicios sociales.
Lo terrible es que, así como en la comunidad académica los descubrimientos son validados y comprobados por otros expertos, los algoritmos que deciden sobre puesto de trabajo, promoción profesional, precios

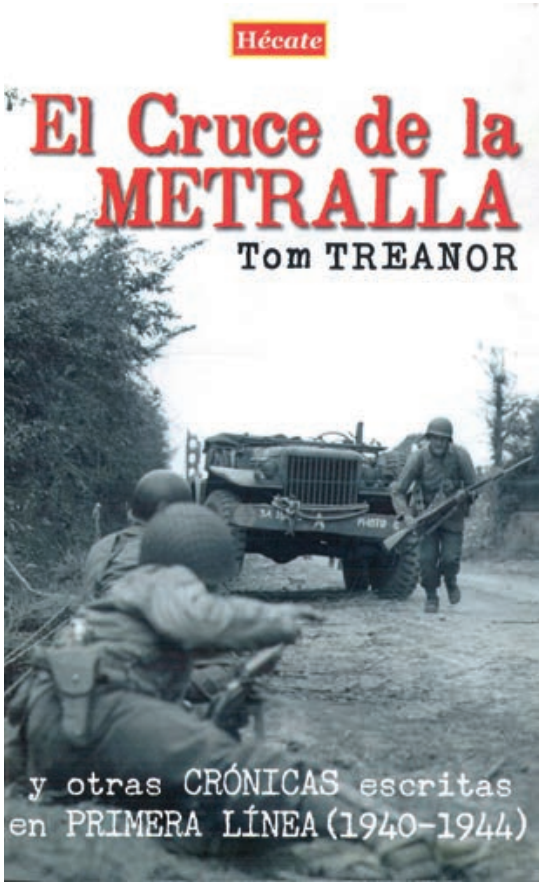


de los seguros, capacidad de endeudamiento y otros muchos aspectos importantes de nuestras vidas tienen varias características terribles: son secretos y no suelen contrastarse en búsqueda de «falsos positivos» o errores.
Es decir, si tienen un fallo o un sesgo, normalmente no se corrige por injusto que resulte. Los propietarios de estos procesos solo atienden normalmente a un único objetivo: el beneficio económico.
La computación no puede por sí sola resolver los problemas de los hombres. Amplifica la señal, pero también el ruido. Donde hay una injusticia, la convierte en sistemática. Si sobreviene el desastre, los enormes intereses en juego alejan el foco de los responsables para evitar pérdidas de dinero, de prestigio, de poder en definitiva.
La autora del libro llamó a estos algoritmos perversos «armas de destrucción matemática» en un juego con las siglas, en inglés y castellano, de «armas de destrucción masiva». El libro no trata de matemáticas, es un tratado de cómo la excesiva fe en las matemáticas, el ocultismo y los intereses económicos afectan a nuestra sociedad, a nuestras vidas, nuestro trabajo y nuestra riqueza o pobreza, y desde luego a nuestra democracia.
Puedo decir que el libro me pareció tan ameno e interesante que lo devoré en un par de días. He leido alguna crítica negativa del libro porque no ofrece soluciones, salvo apelar a la conciencia de científicos y programadores y a la necesidad de que exijamos como ciudadanos que los políticos hagan leyes que obliguen a la transparencia de estos algoritmos y limiten su poder exigiendo la corrección de sesgos contrarios a nuestros principios morales y sociales. No me parece poco. Si su lectura sirve para concienciar a muchos sobre el problema, puede servir como principio de la solución. ■

Los enlaces recopilados para escribir estos artículos pueden consultarse en la dirección: https://www.diigo.com/user/roberto_pla/raa890

El cruce de la metralla y otras crónicas escritas en primera línea (1940-1944)

Traducción, prólogo, notas y anexo de Juan Pablo Lasterra.
Pamplona: Hécate, 2019.
416 páginas, 23,4 x 15,7 cm.
ISBN: 978-84-945250-8-7
https://www.editorialhecate.com/catalogo/el-cruce-de-la-metralla



«A mi mujer, que tuvo que quedarse en casa con los niños». Así comienza este libro en el que se recoge una selección de las crónicas que el periodista californiano Tom Treanor (1908-1944) publicó en el periódico Los Angeles *Times* durante la Segunda Guerra Mundial. Al comienzo de la guerra, pocos medios norteamericanos enviaron corresponsales al frente, y desde luego, ninguno de la Costa Oeste. Pero Treanor, que tenía un cómodo puesto de trabajo como responsable de la sección de ecos de sociedad de su periódico, convenció a su editor para trasladarse a cubrir la guerra. Contando con una libertad absoluta por parte de su medio para elegir tema y lugar, pasaba de un escenario a otro, siempre en primera línea, a menudo sin acreditación, o empleando acreditaciones falsificadas y distintivos adquiridos en el mercado negro. Mientras esquivaba las balas enemigas y se las ingeniaba para hacerse con un puesto en primera línea de combate, su pretensión era la de contarlo todo hasta el final de la guerra, tarea que no pudo culminar, pues murió en un accidente de tráfico sufrido por el Jeep en el que viajaba hacia París poco después del desembarco de Normandía.

En dos etapas, en 1940 y en 1942-1944, Treanor cubrió prácticamente todos los escenarios de la guerra. Se movió incansablemente, primero describiendo los preparativos para la guerra en los Estados Unidos, y posteriormente recorriendo los Balcanes, asistiendo a la segunda batalla de El Alamein, a la campaña de Birmania, al asedio de Malta y a la toma de Sicilia, entre otros. Fue el primer corresponsal que llegó a Montecassino, y uno de los seis que participaron en el primer bombardeo aliado sobre Roma. En el desembarco de Normandía, sus compañeros con mejores acreditaciones viajaron en lanchas de desembarco, mientras que él fue relegado a buques de apoyo. Sin embargo, con el instinto que le caracterizaba, aprovechó esa circunstancia para ir pasando de un barco a otro, de manera que logró recorrer varias veces el Canal de la Mancha en ambos sentidos, y transmitir así sus crónicas desde Inglaterra.

Buscando siempre el lado humano de la guerra, su escritura limitada habitualmente a crónicas de unas mil palabras de extensión, se caracterizaba por una fina ironía. Describía siempre lo que veía, teniendo

la habilitad de llegar a donde nadie llegaba y de contar lo que otros no percibían, sin esperar a que las noticias llegasen a él, sino yendo siempre a buscarlas. Como hicieron otros grandes corresponsales de guerra, más que describir grandes operaciones militares, narraba las vivencias de los participantes, tanto los combatientes como el personal civil. Y para que pudieran ser reconocidos por sus familias en los Estados Unidos, siempre citaba el nombre y lugar de nacimiento de los norteamericanos a los que citaba en sus crónicas. En ellas, escritas con gran agilidad, intercalaba numerosos diálogos, citando muchas veces su propia experiencia personal. No reflejaba hostilidad ni rencor contra el enemigo. A los alemanes los designaba con el apelativo habitual de *Jerry*, que en el argot militar británico y luego en el norteamericano designó inicialmente a los pilotos, y posteriormente a todo soldado alemán. En sus primeras crónicas de guerra, antes de abandonar los Estados Unidos, ya escribe en defensa de los ciudadanos norteamericanos de origen japonés. Una vez en el frente, no soporta las torturas, empatiza con el prisionero alemán con el que comparte trinchera durante un bombardeo o se enternece con los niños italianos, haciendo ver a sus lectores lo afortunados que son porque sus hijos no tengan que crecer entre los desastres de la guerra.

Viajando únicamente con su máquina de escribir portátil, un saco de dormir y una pequeña mochila con sus efectos personales, escribía sus crónicas directamente desde el frente, adelantándose a los demás corresponsales de guerra. Sin embargo, éstas tardaban un promedio de seis semanas en ser publicadas, porque primero tenían que ser revisadas por la censura, y posteriormente remitidas al periódico por correo postal.

La situación de los periodistas fue cambiando a lo largo de la contienda. Inicialmente, los norteamericanos pretendieron que la prensa se limitara a reproducir notas oficiales. Pero las crónicas recibidas desde Europa y África por periodistas que habían acompañado a unidades británicas y de otras nacionalidades estimularon la inserción de periodistas en unidades militares, lo que hoy llamamos periodistas «empotrados». Los periodistas iban acompañados por un oficial de relaciones públicas y las crónicas eran revisadas en el propio frente por un censor. Era una inserción muy profunda, pues los periodistas compartían uniforme, derechos y condiciones de vida con el resto de la unidad. Con la ironía que le caracterizaba, Treanor decía que la guerra es un equilibrio entre el oficial de relaciones públicas y el enemigo. Desde luego, un espíritu tan libre como el de Treanor fue muy difícil de controlar por parte de las autoridades, fue expulsado de diversas unidades por carecer de acreditación de prensa, pero siempre se las arregló para regresar a primera línea.

Las crónicas que Treanor remitía no llevaban títulos ni ilustraciones, aunque en el periódico se añadía siempre su fotografía. Esta edición incluye muchas fotografías procedentes del archivo personal del autor, así como otras imágenes y mapas de la época. Cada uno de los capítulos incluye una breve introducción del editor y traductor de la versión española, que lo contextualiza. La traducción es muy correcta, con notas aclaratorias cuando se requieren. Se incluye un anexo con una relación cronológica de corresponsales de guerra del bando aliado fallecidos en la contienda. En resumen, un libro absolutamente recomendable para todos los interesados en el periodismo de guerra y en la Segunda Guerra Mundial en general. ■

App
Revistas de Defensa

Consulta o **descarga gratis el PDF** de todas las revistas del Ministerio de Defensa.

También se puede consultar el Boletín Oficial de Defensa de acceso libre.

La app **REVISTAS DE DEFENSA** es gratuita.

Disponible en el App Store

DISPONIBLE EN Google play

WEB
Catálogo de Publicaciones de Defensa

https://publicaciones.defensa.gob.es/

La página web del **Catálogo de Publicaciones de Defensa** pone a disposición de los usuarios la información acerca del amplio catálogo que compone el fondo editorial del Ministerio de Defensa. Publicaciones en diversos formatos y soportes, y difusión de toda la información y actividad que se genera en el Departamento.

También se puede consultar en la WEB el Boletín Oficial de Defensa de acceso libre.

Archivo Histórico del Ejército del Aire (AHEA)

recoger, conservar y difundir

Los cerca de 7.000 metros lineales de documentación que se custodian en el AHEA constituyen una fuente de primer orden para los estudios sobre la historia de la aeronáutica española y sobre el Ejército del Aire en todos sus aspectos. Los fondos depositados están abiertos a la consulta por investigadores, aficionados a la aeronáutica o particulares con un sencillo trámite. El AHEA acepta donaciones de documentos y material gráfico de propiedad privada relacionado con la aeronáutica o el Ejército del Aire.

Avenida de Madrid, 1 - Telf. 91 665 83 40 - e-mail: ahea@ea.mde.es
Castillo Villaviciosa de Odón
28670 VILLAVICIOSA DE ODON. MADRID